

# YARIN

## DOSYASI

# GÖRSEL ZEKA

ODAKLANMA

BİLGİ TOPLAMA

HATIRLAMA

DERLEME

ANALİZ

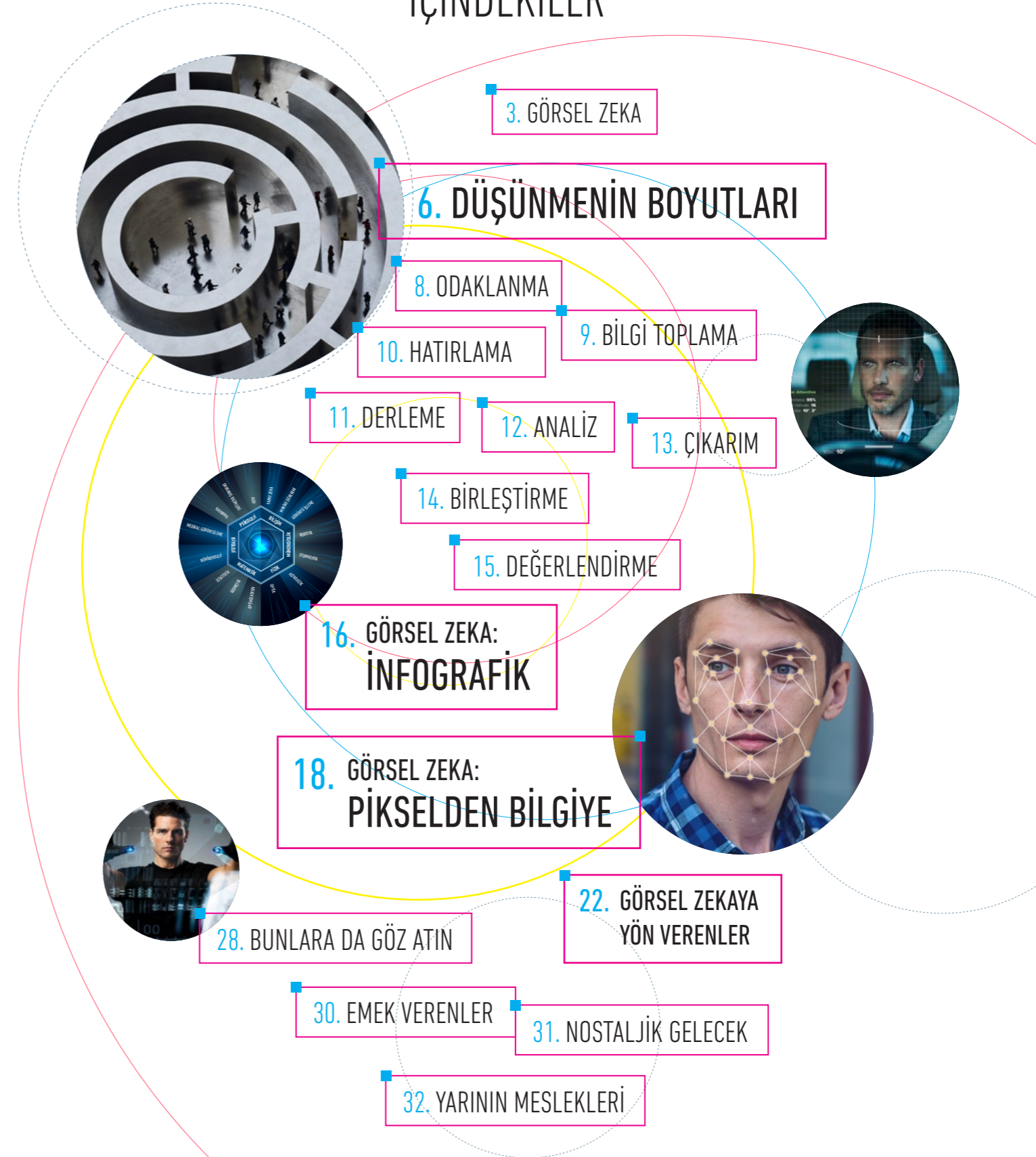
ÇIKARIM

BİRLEŞTİRME

DEĞERLENDİRME



## İÇİNDEKİLER



## GÖRME VE YAPAY ZEKA

Stanley Kubrick “2001: Bir Uzay Destanı” isimli filmi çektiğinde takvimler 1968’i gösteriyordu. Yarım asırdan fazla bir süredir yapay zeka pek çok Hollywood filminde ve bilim kurgu romanında başrolde yer aldı.

Son senelerde, sıra dışı bir hız ve dönüşümle, yapay zeka hayal dünyasından gerçek gündelik hayatımıza geçiş yaptı. Gazetelerde, televizyonlarda bile yapay zeka konuşulur oldu. Bu dönüşümün arkasında yatan iki temel neden var. Bunlardan ilki yapay zeka ve dil yeteneği ilişkisindeki gelişmeler; Diğeri ise yapay zeka ve görme yeteneği alanındaki ilerlemeler...

Arçelik İnovasyon ekibiyle birlikte geliştirdiğimiz Yarın Raporu serisinin bir sayısını Dil ve Yapay Zeka ilişkisine ayırmıştık. Sohbeta dayalı arayüzlerden, konuşabilen sistemlerden, Türkçe ve yapay zeka alanındaki gelişmelerden, botlardan, sıra dışı uygulamalardan bahsetmiştik... Şimdi sırada Görme ve Yapay Zeka var.

Bilim ve teknoloji dünyası, uzun yıllardır insan ve hayvanların görme becerisini, bilgisayar ortamına taşıyabilmek için çalışıyor. Bu raporda son yıllarda ardı ardına elde edilen dikkat çeken kazanımlara yer vermek istedik. Görsel zekaya çok farklı açılardan yaklaşmaya çalıştık. Dünden bugüne, bugünden yarınlara uzanan bir içerik ortaya çıktı.

Evet, görsel zeka sayesinde otomobiller, makineler, oyuncaklar, sokaklar, cihazlar, silahlar “görmeye” başlıyor.

Yarına hazır mısınız?

Dr. Yiğit KULABAŞ  
RE/Design Business



## GÖRSEL ZEKA

UĞUR HALATOĞLU

ARÇELİK İNOVASYON PROJELERİ  
GELİŞTİRME YÖNETİCİSİ

Görsel zeka uygulamaları hayatımızda daha da fazla yer almak için kritik bir evrededir. Derin öğrenme algoritmaları ve grafik işlemcilerindeki gelişmeler sayesinde, sadece beş yıl önce hayal edilemeyen şeyleri yapabiliyoruz.







Şon iki üç yıldaki gelişmeler, “bilgisayar görüşü” (computer vision) veya direkt çevirisine daha fazla anlam katacağına inandığım için “Görsel Zeka” diyelim, yapay zeka uygulamalarının en güçlü adayı olduğunu göstermektedir.

Pratik hayatımızda sık sık görsel zeka uygulamalarını kullanıyoruz. Instagram’a bir resim yüklerken kullandığımız filtrelerde, telefonumuzun kilidini yüzümüzle açarken, QR kod ile ödeme yaparken veya ATM’lerden para çekerken görsel zekanın en pratik hallerini kullanıyoruz.

Görsel zeka uygulamaları hayatımızda daha da fazla yer almak için kritik bir evrededir. Dünyanın dört bir yanında, büyük küçük gruplar hem akademik araştırma hem de pratik geliştirme çalışmaları yapmaktadırlar. Derin öğrenme algoritmaları ve grafik işlemcilerindeki gelişmeler sayesinde,

sadece beş yıl önce hayal edilemeyen şeyleri yapabiliyoruz.

Bu teknolojinin bir kısmı birkaç yıldan beri var, ancak son yıllardaki gelişmeler görsel zekayı bambaşka bir evreye taşıyor. Daha iyi sensörlerin bir araya gelmesi, çok sayıda etiketli görüntü, derin öğrenme modellerine kolay erişim ve gelişmiş uç işlemciler ile görsel zekanın gelişimi için gerekli şartlar oluşturuldu. Amazon, Microsoft ve Google gibi teknoloji şirketleri, video analitiği, yazı tanıma, nesne tanıma gibi temel görsel zeka uygulamalarını da kullanıcılara açarak, görsel zeka uygulamalarının yaygınlaşması için önemli fırsatlar yaratmaktadırlar.

## TARIMDAN SAĞLIĞA, PERAKENEDEN ELEKTRONİĞE...

Telefonların kilidini açmaktan, uçaklara binişe kadar yüz tanıma uygulamaları

Kübist sanatçılar, nesnelere ve doğayı sadece görme duyularının aktardığı verilerle değil, akılla analiz ederek, düşünerek, matematik ve geometrik bir düzen içerisine oturtarak kavramaya çalıştılar ve nesnelere parçalayarak, öz yapılarına ulaşmaya çabaladılar.

Kazimir Maleviç, "Bıçak Bileyicisi" (detay), 79.5 cm x 79.5 cm, tüval üzerine yağlıboya (1912-13) Görsel: Yale University Art Gallery

yaygınlaşıyor. Yüz tanıma söz konusu olduğunda, ilk akla gelen kişisel verilerin korunması konusu, Çin gibi ülkelerde göz ardı edilmektedir. Bu vatandaşlar için bir açıdan negatif bir senaryo olsa da Çin’i görsel zekanın en gelişmiş ve yaygın uygulamalarının görüldüğü bir liderliğe taşımaktadır. SenseTime, Face++ ve CloudWalk gibi milyar dolarlık “unicornlar” bu ülkeden ortaya çıkmıştır. İlk ticari uygulamaları güvenlik, perakende satış ve tüketici elektroniğinde çıkmış olsa da yüz tanıma özelliği hızla en yaygın biyometrik kimlik doğrulama şekline dönüşmektedir. Canlılık kontrolü konusunda önemli geliştirmeler yapılmaktadır.

Gerçek zamanlı karar verme ihtiyacı yapay zekayı uç işlemci noktalarına itmektedir. Yapay zeka algoritmalarını uç cihazlarda çalıştırmak- bir akıllı telefon veya araba gibi veya giyilebilir bir cihaz olabilir- merkezi bir bulutla iletişim kurmak yerine cihazlara yerel olarak bilgi işleme yeteneği verir ve daha hızlı yanıtlara ulaşılabilir. Nvidia, Qualcomm ve Apple ile birlikte ortaya çıkan birçok girişim, yapay zeka yükünü uç cihazlarda gerçekleştirebilmek için özel çipler geliştirmeye odaklanmaktadırlar. Bu çiplere sinirsel işlem birimleri ve sinirsel motorlar adını vermektedirler. Görsel zeka yüz ve insan tanımadan tıbbi görüntülemeye kadar birçok uygulamada kullanılmaktadırlar. Özellikle, otonom bir aracın gerçek zamanlı olarak ve interneti olmayan alanlarda çalışıyor olması çok kritiktir. Otonom araçlarda kararlar zamana duyarlıdır ve gecikme ölümcül olabilir.

Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA), bir tıbbi cihaz olarak yapay zekayı onayladı. Onaylanan yazılım, diyabetik retinopati hastalarını tarayıp, bir uzmandan ikinci bir görüş almadan karar verebilmektedir. Dünyanın dört bir yanında girişimci gruplar derin öğrenme modellerini klinik çalışmalarda çıkan veri ve sonuçlar ile eğiterek 20 dakikaya kadar uzayan diyabetik retinopati görüntüsü inceleme sürecini bir dakikanın altında zamanlara çeken karar destek sistemleri geliştirmektedirler.

Görsel zekanın yayılmaya başladığı bir alan da tarımda mahsullerin yetişmesinin izlenmesidir. Hassas tarım robotu piyasasının 2021’de 2,9 milyar dolara ulaşması bekleniyor. Dronlar, tarlayı çiftçiler için haritalandırabilir, termal kamera görüntüleme ile nem içeriğini izleyebilir ve haşereleri, zararlı bitkileri ve sprey böcek ilaçlarını tanımlayabilir. Bu tür mahsul takibi, tarım ilacı endüstrisini de değiştirebilir. Yerdeki tarım ekipmanları, görsel zeka daha akıllı hale gelebilir ve yalnızca ilgili bitkileri spreyleyebilir. Bu da her şeyi öldüren yabancı ot öldürücülerin kullanımını azaltacaktır. Hassas püskürtme ile herbisit ve pestisit miktarlarında önemli azalmalar yakalanabilir. Yerde ve alanda yapılan çalışmaların yanı sıra, uydu görüntülerini analiz etmek için görsel zeka kullanıldığında makro düzeyde bir tarımsal uygulama planı da yapılabilir.

Bir mağazaya girmek, istediklerinizi almak, kasada sıra beklemeden dışarı çıkmak hepimiz için fiziksel dükkanlardan alışverişin deneyimini değiştirmektedir. Amazon Go, dükkânda ödeme işlemi ortadan kaldırarak, alışveriş sonrası aldıklarımızla doğrudan dışarı çıkmayı gerçek hale getirmiştir. Amazon ve bu konuda çalışan birçok girişim, mağaza içini; kameralar, sensörler ve uç işlemci cihazları ile donatarak, derin öğrenme ile görsel zekayı birleştirerek bu çözümleri sağlamaya çalışmaktadırlar. Bu çözümlerin karmaşıklığı ve maliyeti nedeniyle büyük alanlara sahip mağazalarda uygulanması zorken, daha küçük alışveriş alanlarında günden güne yayılması kaçınılmazdır.

## ARÇELİK İNOVASYON VE YAPAY ZEKA

Arçelik İnovasyon olarak, araştırma yoğun devam eden bu alanda öncelikle bu konuda uzmanlaşmış ve uzmanlaşmak isteyen “görsel zeka uzmanı” dediğimiz yüksek lisans ve doktora öğrencilerinden oluşan bir takım kurduk. Bu takım ile derin öğrenme modelleri, model sıkıştırma, uç işlemcilerde çalıştırma ve farklı sektör uygulamaları canlıda devreye alma konusunda uçtan uca görsel zeka platformu çalışmalarını gerçekleştiriyoruz. Arçelik İnovasyon olarak, başta perakende olmak üzere okul, hastane, iş yeri, üretim sahaları gibi birçok noktada sektöre özel çözümler geliştirmek üzerine çalışmalarımızı sürdürüyoruz. Örneğin, mağazaları ziyaret eden müşterilerin demografik yapısını, duyu durumunu analiz ederek ve mağazadaki yolculuğunu çıkartarak ısı haritaları oluşturuyor ve müşteriyi daha iyi anlayabilmiş oluyoruz. Dolayısıyla direkt olarak müşteri memnuniyetini artırabilmek adına ilgili takımlara ve yetkililere içgörü sunabilmekteyiz. Böylece sahadaki gelişmeleri tıpkı dijital dünyadaki gibi ölçümlenebilir hale getirerek mağazaları görsel zeka ile akıllandırabiliyoruz.

Tabii çalışmalar perakende özelinde sınırlı kalmıyor. Aslında kamera ve görüntü akışının sağlanabildiği birçok noktada sektör özelinde projeler geliştirilebilmektedir. Örneğin, zorlu ve tehlikeli şartlardaki çalışanların

iş güvenliğini takip edebilmek adına işçi güvenliğinin kontrolü ağır sanayi alanlarında katkı sağlayabiliyor. Aynı şekilde araç içine yerleştirilebilecek kamerayla sürücü ve yolcu güvenliği tarafında oldukça etkin bir çözüm sunulabilmektedir. İlaveten; havaalanı, otel gibi yoğun giriş – çıkış gerçekleşen toplu alanlarda birçok işlem yüz biyometrisiyle çok hızlı şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Bu tarz geniş alanlarda olduğu gibi daha sınırlı bölgelerde de herhangi bir anormal hareketlilik veya nesne bulunması durumunda anlık olarak ilgili iş birimlerine uyarı iletilebilecek şekilde yapılar kurmak mümkün olabiliyor.

## YAKIN GELECEK

Görsel zekayı, diğer yapay zeka alanlarından farklı yapan nedir diye baktığımızda; görsel zekanın, insan seviyesinde daha ileri algılamaya doğru ilerlemesinde kendine özgü bir engel yoktur. Bu algoritmalar görüntülerden bilgi çıkardığında, diğer birçok yapay zeka gibi, kendinden belirsiz bir geleceği tahmin etmeye çalışmıyorlar; onlar sadece bir görüntünün veya görüntü dizisinin mevcut içerikleri hakkındaki kategorik bir sonucu tespit ediyorlar. Görsel zekanın tanıma yetenekleri insan yetenekleriyle aynı seviyeye gelinceye ya da onu geçinceye kadar zamanla daha hassas olabileceği anlamına gelir.

Görsel zeka, eğitim verilerini, diğer yapay zeka uygulamalarından çok daha hızlı toplayabilir. Büyük veri setleri, eğitim verilerine büyük yatırımlar gerektirir, ancak görsel zeka, yalnızca resimleri ve videoları doğru şekilde etiketlemek için insanlara ihtiyaç duyar, bu da görece daha kolaydır. Bu yüzden görsel zekanın adaptasyonu, yakın geçmişte güçlü bir ivme kazanmıştır.

Görsel zeka piyasası neredeyse yetenekleri kadar hızlı büyümektedir. 2025’te 26,2 milyar dolara ulaşması ve yılda yüzde 30’dan fazla büyümesi öngörülüyor. Görsel zeka, yapay zekanın en güçlü uygulaması olmakta... Yakında her yerde olacak; o kadar ki farkına bile varamayacağız. □



# DÜŞÜNMENİN BOYUTLARI

Amerika'nın önde gelen araştırmacı eğitimcilerinden Robert Manzano, 1988 yılında yayınlanan "Düşünmenin Boyutları" isimli kitabıyla, beynin düşünme yapısını adım adım tarif eder.

## 1 ODAKLANMA

Bu modele göre zihin önce odaklanıyor. Problemi tanımlıyor ve hedef koyuyor.

## 2 BİLGİ TOPLAMA

Ardından bilgi toparlamaya başlıyor. Bu aşamada gözlemliyor, çözüm için sorular soruyor, formül geliştiriyor.

## 3 HATIRLAMA

Sonraki adımda ise şifreleme yapıyor, hafızasından benzer bilgileri geri çağırarak hatırlamaya çalışıyor.

## 4 DERLEME

Hatırlayabilmek için ise edindiği tüm bilgileri derleyip toparlaması gerekiyor. Karşılaştırma yapıyor, gruplandırıyor, sıraya diziyor ve birbirini simgeleyenleri bir araya getiriyor.

## 5 ANALİZ

Bu kadar veri topladıktan sonra ise analize geçiyor. İlişkileri ve şablonlarını kuruyor. Nitelikleri ve bileşenlerini tanımlıyor. Ana fikri çıkarıp, hataları ayırt edebiliyor.

## 6 ÇIKARIM

Artık, çıkarım aşamasında. Yani bunca bilgiden bir anlam çıkarıp tahmin yürütüyor.

## 7 BİRLEŞTİRME

Devamında da topladığı verileri yapılandırıyor ve birleştiriyor.

## 8 DEĞERLENDİRME

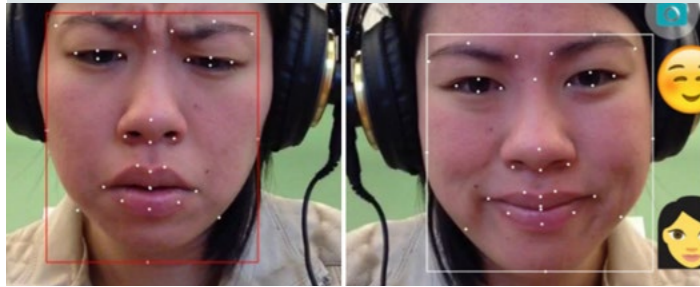
Zihin son aşamada değerlendirme yapıyor. Belirlediği kriterlerle, doğrulamasını yapıyor.

Artık, düşünme biçimi yerleşmiş ve tekrar edebilir durumdadır. Görsel zekanın derinliklerine inerken aynı modeli kullanmayı tercih ettik. Sekiz adımlık yolculuğa hazır mısınız?



## ODAKLANMA

Görsel zeka, düşünmeye aynen insanlar gibi odaklanma ile başlıyor. Önce milyonlarca veriyi tarıyor, aranan tanıma uygun kriterlere odaklanıyor, ardından varlıkları anlamlandırıyor. Sonrasında bir köpekle kediyi birbirinden ayırt edebilir hale geliyor. Sadece bununla kalsa iyi. Duygu hallerimizi de ayırt edebilen görsel zeka, yüz ifadelerimizden bizi mutlu, mutsuz, sinirli veya şaşkın olarak da ayırttırabiliyor **1**. Kuyrukların uzunluğunu ölçmek **2**, ya da kaybolanları bulmak **3** görsel zeka için sıradan işler. Tıp alanında da pek çok uygulama söz konusu **4**. Çoğu zaman net görüntüye ulaşabilmek için ayarlar yapmak gerekiyor **5**.



### 1 DUYGU İZLEME

Görsel Zeka, takip ve gözlem kabiliyetleri ile duygu durumunu da ölçebiliyor. Çin hükümetinin başlattığı pilot proje, geçtiğimiz sene Hangzhou'da başladı. Böylece ilkokul çocuklarının sınıfta ders anlatımı sırasında gösterdikleri konsantrasyonu yüz ifadelerinden ölçerek öğrenimleri daha verimli hale getirilebilir.

<https://www.theglobeandmail.com/world/article-in-china-classroom-cameras-scan-student-faces-for-emotion-stoking/>



### 2 KUYRUK YÖNETİMİ

Hizmet sektörünün olmazsa olmazı memnuniyet... İster kasa kuyruğu ister havaalanında bilet sırası, hiç fark etmez. Hız çağında en katlanamadığımız konu beklemek olduğundan görsel zeka burada da devreye giriyor. Kuyruktaki kişi sayısının belirlenmesi, bekleme süresinin yönetimi, müşteri memnuniyetini artırmak için önemli araçlardan biri oluyor.

<https://www.youtube.com/watch?v=Eq18MqP0EfI>

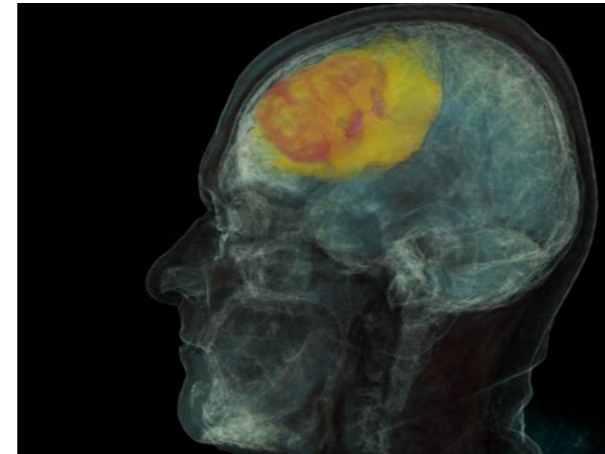
### 3 ARAMA KURTARMA

Büyük açık alanlarda toplum güvenliği kameraları olmazsa olmazlardan. Güvenlik birimlerine kayıp çocuk ihbarı geldiğinde ilk yapılacak işlerden biri çocuk ile ilgili ayırt edici bilgileri sisteme girmek ve görsel zekanın odaklanmasını sağlamak. Meydanda yüzlerce hareket halinde ya da duran kişi varken sadece kırmızı montlu ve 130 cm boya sahip çocukları tespit edebilmek önemli. Günlük yaşamda farkında olmadan beynimizin sürekli yaptığı odaklanma işlemi aslında karmaşık yapıları kolayca çözebilmemiz için gerekli ilk adım.

### 4 İÇİMDEKİ GÖZ

Sağlık alanında da görüntüleme teknikleri geliştikçe yer yıl ortaya çıkan verinin miktarı katlanarak artıyor. Şu anda en büyük sorunlardan biri bu görüntüleri inceleyip yorum yapan sağlık personelinin sayısının sınırlı olması ve uzun yıllar süren ciddi uzmanlaşma gerektirmesi. Microsoft'un üzerinde çalıştığı InnerEye projesi bu üç boyutlu radyoloji resimlerini görsel zeka ile inceleyen bir sistem üzerine kurulu. Ortalama olarak bir insana göre 40 kat hızlı çalışabilen bu sistem doğru probleme odaklanma sayesinde resimleri farklı kriterlere göre analiz edebiliyor.

<https://www.microsoft.com/en-us/research/project/medical-image-analysis/>



Microsoft is using machine learning and computer vision so radiologists can get a more detailed understanding of how a patient's tumour is progressing

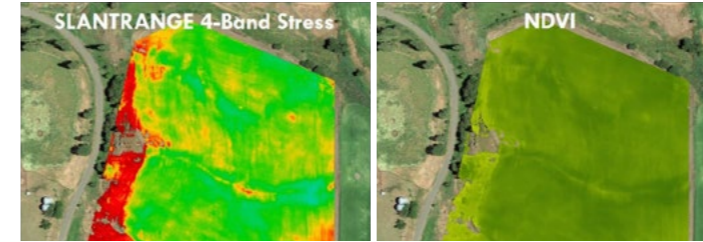
### 5 GÖRÜNTÜ AYARI

Görsel zekanın en ayırt edici özelliklerinden biri de görüntüdeki bozulmaları ya da normalde beklenmeyen detayları değerlendirmeye almaması... Örneğin bir kameradaki görüntüde yağın doluydu veya kar yüzünden değişen ortam aydınlanmasını fark edip yapacağı işlemde bu detayları filtreleyebilmesi kritik bir adım olacaktır. Otonom araçlar konusunda uzmanlaşan Waymo, yağmur damlaları ve kar taneleri sonucu görüntüye ciddi miktarda bozucu etken katılması sorunundan bu şekilde kurtulduğunu belirtiyor.

<https://medium.com/waymo/google-i-o-recap-turning-self-driving-cars-from-science-fiction-into-reality-with-the-help-of-ai-89dded40c63>

## BİLGİ TOPLAMA

Anlamlandırma yapabilmemiz için veri toplamak şart. Nesnelerin interneti ile donatılmış kameraların ürettiği görsel içerikler durum tespiti yapmamızı sağlıyor. Tarlanın bakımı ve ne kadar suya ihtiyacı olduğu **1**, park etmeye yardımcı olan sensörlerin çevresindeki bilgileri toparlamasına **2**, uzaktan raf takibi ile satış mükemmeliyetine **3**, farklı ürünlerin birbirinden ayrıştırılabilmesine **4**, bavlul yönetimine **5** kadar uzanıyor.



### 1 AKILLI TARIM

Geniş tarım alanlarının uçak veya uydu ile çekilen görüntüler sayesinde takip edilmesi uzun süredir yapılan bir işlemdir. Artık dronelar ve farklı görüntü işleme teknikleri kullanılarak yapılan çekimlerle tarlanın ne kadar suya ihtiyacı olduğu, zararlı ve yabancı otlarla mücadelenin ne zaman yapılması gerektiği, ürünlerin gelişimi hakkında takip ve verim analizi yapmak mümkün. Bu şekilde verinin toplanması hem çok hızlı hem de uygun bir maliyetle sağlanmış olmanın yanında, farklı sezon ve gün ışığında yapılmış çekimlerin "normalleştirilerek" daha doğru sonuç alınması da uygulamanın güvenilirliğini artırıyor..

<https://www.youtube.com/watch?v=whi3L6OSQJg>



### 2 PARK ETME

Dikiz aynalarına bakarak park etmek çok yakında tarih olabilir. Başlangıçta görme engelliler için geliştirilmiş olan sensörler yeni milenyumla birlikte atağa kalktı. Tamponlara yerleştirilen ultrasonik algılayıcıların ötesinde dört bir tarafındaki kameralarla araç, çevresini algılıyor ve yakınındaki engeller olan mesafesini ölçüyor. Görsel zekanın nesnelere birbirinden daha net ayrıştırmasıyla sadece kaldırım değil yoldaki çizgilerin de ayrıştırılabilir. Çok yakın zamanda arabanız kendi kendine park edebilecek.

<https://www.confused.com/on-the-road/gadgets-tech/parking-technology-brief-history>

### 3 AKILLI RAFLAR

Her şey akıllanır da süpermarket rafları durur mu? Hangi ürün nerede duracak? Ürün doğru rafta mı? Boş kalan raf, hangi ürüne ait? Raf payı, stok kontrolü, süresi geçmek üzere olan ürünlerin ayrıştırılması, denetim diyerek liste uzayıp gidiyor.

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=4&v=ZmH4-UwHP3Y](https://www.youtube.com/watch?time_continue=4&v=ZmH4-UwHP3Y)

<https://traxretail.com/2018/01/25/iot-computer-vision-enable-frictionless-retail/>



### 4 DAĞINIK ORTAMDA NESNELERİ AYIRDEDEBİLME

Tam otomasyonlu fabrikalarda klasik robot kollarının işi biraz daha kolay, tüm ürünler aynı boyda, askeri birlik gibi tek sıra halinde önlerine kadar geliyor, aynı işlemi (mesela etiket basma gibi) tüm ürünlere "kolayca" uyguluyor. Şaka bir yana çalışma ortamının bu kadar düzenli olmadığı ortamlarda Görsel Zeka'ya ciddi anlamda ihtiyacımız var. Örneğin farklı boyut ve paketlemeye sahip nesnelere tanımamız gerektiğinde – mesela ambalajındaki bir çorap, masa örtüsü, gömlek gibi – yine kendi kendine öğrenme algoritmaları sayesinde hem sınıflandırma hem de hangi ürünü nasıl "tutacağı" konusunda robotları eğitmek mümkün.

<https://www.kindred.ai/autograsp>

### 5 BAVULLARIN YOLCULUĞU

Bavulunuzu havaalanında görevliye verdikten sonra sağına soluna etiketler yapıştırılmasını ve yürüyen hattan uzaklaşmasını izlemişsinizdir. Neyse ki alt katlarda on binlerce bavulun yüzlerce farklı taşıyıcıya aktarılmasını yakından görmeyiz. Modern havaalanlarında her bir bavul üzerindeki barkod defalarca okunarak karmaşık bir palet ve makas sistemi üzerinden doğru uçağa yüklenecek kargo kutusuna kadar el değmeden ulaştırılır.





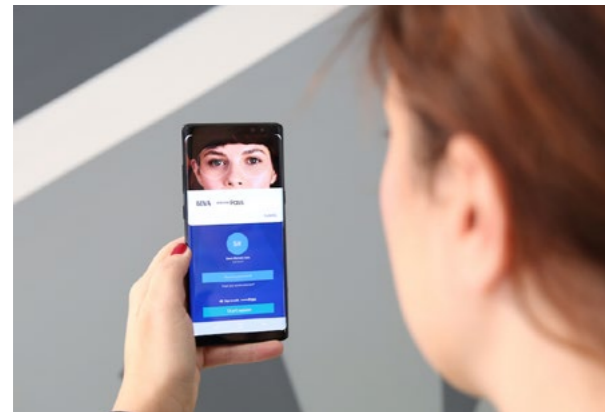
## HATIRLAMA

Duyularımızla edindiğimiz anlık tecrübeleri hafızadan doğru şekilde çekebilme yetisi canlıların en temel özelliklerinden biri. Çocuklar etraflarında olan biteni nasıl öğreniyorlarsa, görsel zeka da benzer şekilde çalışıyor. Görsel zekanın hafızası için fotoğraflarda yüz tanıma **1** gibi alışageldiğimiz örneklerin yanı sıra bankacılık **2**, tıp **3**, madencilik **4** ve sinema **5** alanlarından sıra dışı uygulamaları da sayabiliriz.



### 1 FOTOĞRAFLARDA OTOMATİK KİŞİ İŞARETLEME

Sosyal medyada paylaşılan fotoğrafların sayısı o kadar arttı ki, sadece son bir senede çekilmiş fotoğrafların toplam kapladığı dijital kapasite yüzyıllardır yazılmış tüm kitapların içeriğinin önüne geçti. Neredeyse artık tüm platformların paylaşılan resimdeki kişilerin kim olduğunu anlayıp işaretlemesi beklenen bir özellik haline geldi. Hesabı olanların profil resimleri belirli bir sayıyı geçtiğinde sistem yüzdeki belirli noktalar ile kişiyi özgün olarak tanımlayıp başka resimlerin içinde de olup olmadığını anlayabiliyor.



### 2 ÖZÇEKİM İLE HESAP AÇILIŞI

İspanya'nın önde gelen bankası BBVA hesap açılışı için sıra dışı bir uygulamaya imza attı. Müşteriler, önce akıllı telefonlarına uygulamayı indiriyor, ardından kimlik kartı ve özçekim ile başvurularını yapıyor. Uygulama üzerinden yapılan kısa bir video görüşmesiyle onaylama aşamasından geçilip, hesap açılışı tamamlanıyor.

<https://www.bbva.com/en/first-time-spain-bbva-lets-open-bank-account-selfie-video-call/>

### 3 AMELİYATLARDA KAN KAYBINA SON

Cerrahi operasyonlar ve doğum sırasındaki öngörülemeyen riskler yılda 10 milyar dolar değerinde kan nakli yapılmasına sebep oluyor. Şimdilik geçerli uygulama ameliyatı gerçekleştiren doktorun hastanın ne kadar kan kaybetmiş olabileceği yönünde tecrübesine dayanarak yaptığı bir tahminden ibaret. Böylelikle operasyonda veya sonrasında hastaya kaç ünite kan verilmesi gerektiği belirleniyordu. Ancak kritik ve çok uzun süreli ameliyatlarda bu miktarın daha keskin olarak belirlenmesine ihtiyaç var. Gauss Surgical'ın geliştirdiği ve 2018 Apple Tasarım Ödülü'nün sahibi Triton ile artık ameliyatlarda kan kaybı oldukça gerçeğe yakın hesaplanabiliyor. Basit bir aplikasyon ve monitör, ameliyat bezlerinin fotoğrafını çekiyor ve hastanın ne kadar kan kaybettiğini bildiriyor.

<http://www.gaussurgical.com/products/>

### 4 DEĞERLİ MADEN TANIMA

Şimdilerde dünya üzerinde maden arayan şirketler artık gözlerini yakın gelecekte dünyanın yakınından geçecek kuyruklu yıldızlara çevirmiş durumda. NASA'nın da başını çektiği uygulamalarda sıklıkla yanında mini bir kimyasal laboratuvar taşıyan hareketli araçlar olsa da farklı araştırmalar da var. Polarize mikroskoplarla önceden farklı kaya ve oluşumların resimleri hafızaya aktararak örüntü tanıma gibi teknikler kullanılarak hızlı analiz yapılabiliyor. 4 farklı renk skalasında 9 farklı taşın 2700 farklı resmi kullanarak yapılan bu çalışmada %99.8'e varan oranlarda doğru tespit yapılabildiği ortaya çıkmış.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0098300413002112>



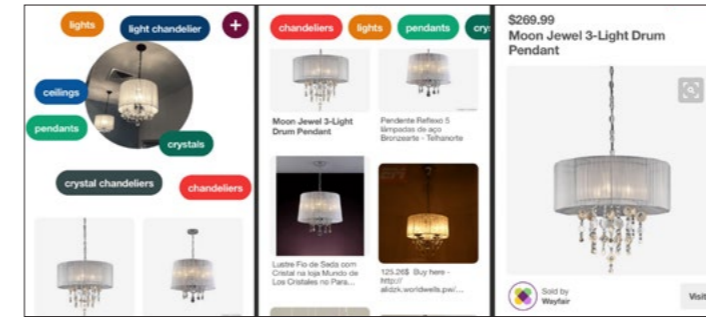
### 5 HAREKET YAKALAMA (MOTION CAPTURE)

Gerek animasyon filmlerde gerekse bilgisayar oyunlarında gördüğümüz karakterlerin gitgide daha da gerçekçi görüldüğünün, yaptıkları hareketlerin doğallaştığının hepimiz farkındayız. Bu sadece grafik ve işlemci teknolojisinin hızla gelişmesi yüzünden değil çoğu zaman aktörlerin hareketlerinin özel sensörler ile kaydedilmesi ile mümkün olabilir hale geldi. Koşma, atlama, zıplama gibi hareketlerde dirsek, diz, omuz, kalça gibi noktalara yerleştirilen noktasal sensörler yakın çekim yüz hareketlerinde ise yüze dağıtılmış onlarcası olabiliyor. Böylelikle gerçek insan hareket ve ifadeleri tüm detayları ile canlandırılabilir hale geliyor.

<https://www.youtube.com/watch?v=8136CxSh5Ps>

## DERLEME

Görsel zekanın kritik adımlarından biri de bilgiyi karşılaştırarak gruplandırması, farklı sınıflara ayırması. Böylelikle çözmeye çalıştığımız problemin boyutunu ve karmaşıklığı hakkında fikir edinebiliyoruz. Mesela bir spor karşılaşmasının kuşbakışı çekilmiş görüntüsünde farklı takım oyuncularının, hakemlerin ve topun nerede olduğunu bölgesel olarak ayırtırmak mümkün. International Data Group (IDG)'ye göre 2022'ye geldiğimizde dijital evrende üretilen bilginin %93'ü yapılandırılmamış halde olacak ve bunun büyük bir oranını da görsel data oluşturacak. Verinin sadece hacmi değil henüz anlamlandırılmamış olması da büyük problem. Görsel zekanın derleme alanındaki başarılarına örnek olarak referans kataloglar **1**, dikkat ölçme **2**, görmeyenlerin gözü oluyor **3**.



### 1 LENS

Kendisine imajların Shazam'i deniyor. Pinterest'in hayata geçirdiği uygulama ile diyelim yolda başkasında gördüğünüz bir çantanın ya da mobilyacıda bir koltuğun fotoğrafını çekiyorsunuz. Pinterest ürünü önce ilgili kelimelerle etiketliyor ve bu kelimelerle uyumlu benzer ürünleri listeliyor.

<https://www.businessinsider.com/pinterest-lens-how-to-photos-2017-3>



### 2 MYEYE

Görme engelliler için kendi kendine yeten bir hayat sürebilmek ne kadar değerli. MyEye, gözlüğe takılan minik bir kamera ile görmeyenlerin gözü oluyor. İster kitap okumak için ister ulaşım da yön bulmak için ister alışverişte ürün seçmek için... Parmağınızı ilgili yere işaret ettiğinizde kamera o noktaya odaklanıyor, mikrofonla kulağınıza gereken yönlendirme yapılmaya başlıyor. Size yaklaşan kişiler tanıdığınızsa adını söylüyor, ürün seçerken renkleri belirtiyor, para alışverişinde banknotları tanıyor.



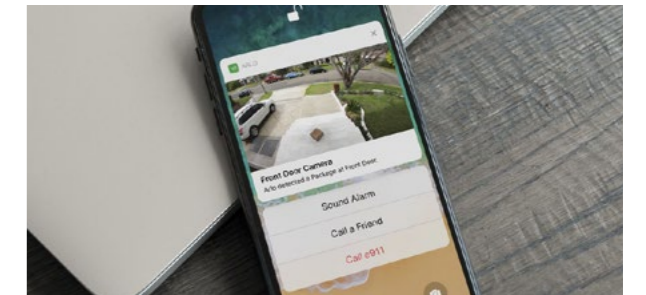
### 3 SPOR İSTATİSTİKLERİ

Modern spor karşılaşmalarının artık kaçınılmaz detaylarından biri de istatistikler. Eskiden saha kenarındaki görevlilerin elde kağıt kalemle tuttuğu detayları artık görsel zeka hallediyor. Sahaya yerleştirilen kameralar karşılaşmanın hareketlerini derleyerek görselleştirebiliyor. Saha kullanım yoğunluk haritası, sporcu başına efor, başarı, hareket analizi gibi konular bugün spor karşılaşmalarının olmazsa olmazı konumunda...

### 4 POLİSİ ARAYAN KAMERA

Yeni nesil güvenlik kameraları hareket sensörleri ve görsel zeka sayesinde sadece hatalı alarmları filtrelemekle kalmıyor aynı zamanda gerek gördüğünde otomatik olarak polise haber de verebiliyor. Rüzgarla sallanan ağaç dalları, kameranın önünden hızla uçan iri bir kuş veya evin içindeki evcil hayvanların hareketlerinin yanlış alarmlara sebebiyet vermemesi için pek çok algoritma geliştirilmiş durumda...

<https://www.securitysales.com/automation/smart-home/arlo-smart-security-cameras-equipped-call-911/>



### 5 HASAR AZALTMA

Birçok araba üreticisi şehir içindeki ufak kazaları tamamen önleyebilmek için bir süredir otonom fren yapma gibi özellikler üzerinde çalışıyor. Farklı teknolojiler ile desteklenen görsel zeka uygulamaları arabanın 360 derece etrafını sürekli gözleyerek çevredeki insan, hayvan, araç, direk, yol çizgileri gibi detayları sınıflandırmakta ve hareketlerini tahmin etmekte.

<https://www.volvocars.com/uk/about/our-innovations/city-safety>





# ANALİZ

Bilginin toplandıktan sonra farklı boyutlarda detaylı olarak incelendiği adıma geldik. Artık bütünü oluşturan parçaları ayrıştırabilir, tekrarlayan örüntüler olup olmadığını anlayabilir, görüntüdeki genel temanın ne olduğuna karar verebilir ve orada olmaması gereken hataları tespit edebiliriz. Görsel zekanın analiz alanında yeteneklerine dayalı uygulamalara örnek olarak güvenlik uygulamalarını **1**, plaka okunmayı **2**, işyeri güvenliğini **3**, spor dünyasındaki çizgi kameralarını **4** ve sahte ürünleri tespit etmeyi verebiliriz **5**.

## 1 KAMU GÜVENLİĞİ

Metro istasyonlarında güvenlik açısından bolca kamera bulunmakta. Çok katlı ve birden çok hat bulduran istasyonlarda doğru ve hızlı müdahaleyi gerçek kılabilmek için gelen görüntüler sürekli olarak bilgisayar tarafından analiz edilir. Genelde "bekleme" durumunda olan insanların haricinde kavga eden ya da itişen insanlar tespit edilerek güvenliğin dikkatinin ilgili kameralara çekilmesi amaçlanır.

<https://www.youtube.com/watch?v=UHH88BZ0-no>



## 2 ARAÇ TANIMA

Plaka tanıma sistemi ilk çıktığında zahmetli, pahalı ve erişilmezdi. Bugün internet bağlantılı akıllı kameraların hızlı gelişimiyle güvenlikten oto yol ücretlendirmeye kadar çeşitli alanlarda verimliliği artırıyorlar. Sistem, kamera ile kameranın kendisindeki veya ana bilgisayarda çalışan yazılım ile birlikte çalışıyor. Anlık çekilen plaka fotoğrafı karesi, merkezdeki veri ile karşılaştırılıyor. Artık otoparklara giriş yaparken de arabanın giriş saatini okunan plaka ile eşleştirip herhangi bir bilet üretmeden de kayıt gerçekleştirmek mümkün. Karayollarındaki trafik ihlallerini kameralar üzerinden gözlemek uzun süredir hayatımızın bir parçası haline gelmiş durumda. Aynı şekilde, çalışan ya da takip edilen araçların sadece plakasını değil marka, model bilgilerini kullanarak sorgulama yapmak toplum güvenliğini artırıcı unsurlardan biri haline geldi.

<https://www.youtube.com/watch?v=9UjGhHeKDeU>

<https://www.youtube.com/watch?v=Et4x8bdpSq>



## 3 İŞYERİ GÜVENLİĞİ

İş kazaları sadece ağır işlerin yapıldığı ortamlarda değil hastanelerde, depolarda ya da normal ofislerde dahil oluşabilen istenmeyen sonuçlardan biri. Microsoft, Görsel ve Yapay zekanın birlikte çalıştığı uygulamada teknolojinin işyeri güvenliğini nasıl artırabileceğine dair güzel bir örnek tanıttı. Çalışanların kaskalarını taktıklarının kontrolü, bir forkliftin geri manevra sırasında tehlikeli madde içeren varili devirmesi sonrasında çevredekilere uyarı gönderilmesi ya da hastane koridorunda geçirdiği ağır ameliyat sonrası gereğinden fazla dolaşan bir hasta varsa ilgili personelin uyarılması basit kameralar ve Görsel Zeka ile mümkün.

<https://www.youtube.com/watch?v=pL-c00M2CnI>



## 4 VAR – VIDEO DESTEKLİ HAKEM

Tenis ve voleyboldan sonra futbolda da çizgi ve kale kameraları aktif olarak kullanılmaya başlandı. Video Assisted Referee (VAR) yani video destekli hakem uygulaması tartışmaya açık pozisyonlarda topun kale çizgisini geçip geçmediğini ya da oyuncuların ofsayt konumunda olup olmadıklarını görüntüyü kaydederek sağlıyor. Yorumlama kısmı şimdilik insanlarda ama yakın bir gelecekte bu görevin de tamamen görsel zeka üzerinden yapılacağını öngörmek mümkün.

<https://www.youtube.com/watch?v=YdwOL08NfxQ>

## 5 SAHTE ÜRÜNLERİ TESPİT ETME

Çanta, ayakkabı, saat vs. gibi pahalı ve popüler ürünlerin orijinaline çok benzeyen sahtelerini yapmak tüm dünyada çok yaygın. Çoğu zaman online alışveriş sitelerinden uygun bir fiyatla kolaylıkla satılan bu ürünlerin ayırılması ciddi bir sorun. Bu konuda Görsel Zeka destekli ürünler yavaş yavaş ortaya çıkmaya başladı. Çıplak gözle fark edilemeyecek detaylar, yakından çekilen görüntülerin doku, dikiş, katlama gibi ayrıntılarının veri işleme metotları ile incelenmesi sonucu hangi ürün "çakma" hangisi gerçek 99% gibi yüksek bir oranla anlayabileceğiz.

<https://youtu.be/J99AzngtDM>

# ÇIKARIM

Ana tema, örüntüler ve nesnelerin ayrıştırılmasından sonra artık görsel zekanın daha da sofistike işler yapacağı çizgi burada çekiliyor. Evet, genel hatları ile görüntüde insan mı, köpek mi ya da koltuk mu var anlayabiliyoruz; canlıların yüz hatlarını, gözlerini, kulaklarını, ağız hareketlerini belirleyebiliyoruz; peki bundan ötesi? Görünen insan suratının bir nesne olması dışında taşıdığı diğer anlamları, yani mutlu mu, kızgın mı, şaşkın mı ya da bu insan kadın mı, erkek mi, kaç yaşında gibi detaylar da artık görsel zekanın çözebildiği sorular arasında...

Görsel zeka sayesinde görüntü hakkında çıkarım yapmanın ötesinde tahminler de yapabiliyoruz. İki boyutu üç boyuta çevirebilmek **1**, duyarlı panolarla ölçümler yapabilme **2**, araç sürücüsünün yorgun olduğunu anlamak **3**, yüzden şifre oluşturmak **4**, tarih tespiti **5** bunlardan sadece bazıları.



## 3 YORGUNLUK UYARILARI

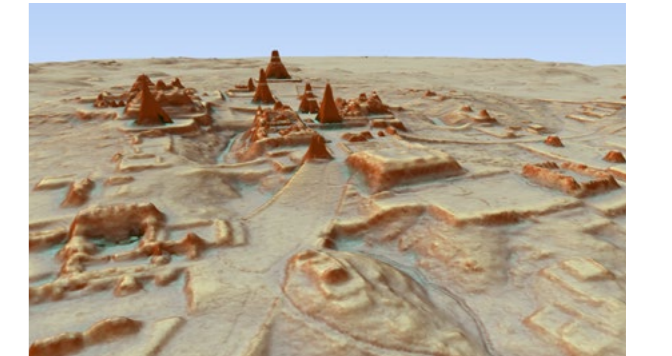
Uzun süre kesintisiz araba kullanıldığında sürücülerin reflekslerinin yavaşladığı ve kaza riskinin arttığı biliniyor. Artık arabalarda ve tirlarda bulunan kameralarla sürücünün göz ve kafa hareketleri izlenebiliyor. Yorgunluk belirtisi olabilecek belirtiler direksiyon hareketleri ile birlikte analiz edilerek sürücü uyarılıyor. Olası kazaların önüne geçiliyor.

<https://www.youtube.com/watch?v=rHAKyynLGEA>

## 4 YÜZDEN ŞİFRE

Güvenlik şifresi olarak yüz tanıma yaygınlaşıyor. Şapka, eşarp, gözlük taksanız da saç, sakal, bıyık modeli değiştireniz de sistem sizi tanıyor. Uzakdoğudaki uygulamalar arasında yüzün kredi kartı olarak kullanılması, arabayı kontak anahtarı yerine geçmesi gibi başlıklar yer alıyor. Cep telefonu ve bilgisayar gibi cihazlarda yüz kimliği kurguları popülerleşiyor.

[https://www.youtube.com/watch?v=nT\\_PXjLoL8](https://www.youtube.com/watch?v=nT_PXjLoL8)



## 5 ARKEOLOJİK BULGULAR

Görsel zeka arkeolojiye de el atmış durumda. Lazer darbelerini kullanarak ölçüm yapan radarlar sayesinde normal gözle fark edilemeyecek detay ve ilişkileri ortaya çıkarıyor. Piramitler gibi kapalı büyük kütlelerin içindeki gizli odaların ya da zorlu doğa şartları sonucunda izleri silinmiş bina ve bağlantı yollarının tespitinde başarılı sonuçlar vermiş bulunuyor. Özellikle farklı uygarlıkların zamana dağılmış yaşam katmanlarını belirlemede ve buluntuların daha doğru yorumlanabilmesine destek olacak bir araç olarak karşımıza çıkıyor.

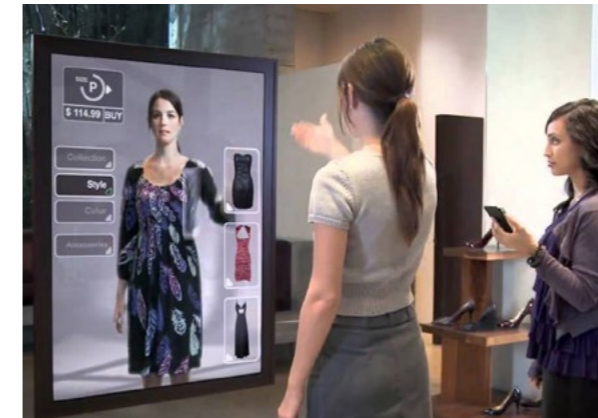
<https://www.youtube.com/watch?v=39ENPZ3Xe0I>

<https://www.theguardian.com/science/2015/jun/20/lidar-radar-archaeology-central-america>

## 1 ÜÇÜNCÜ BOYUT

Navigasyon ve harita uygulamaları için genelde uydulardan, özel görüntüleme uçaklarından ve yer seviyesinde dolaşan araçlardan çekilen görüntüler kullanılıyor. Farklı açılardan alınan görüntüler, bina yükseklikleri ve yol eğimi gibi detaylar ile birleştirildiğinde iki boyutlu görsellere derinlik katılarak çok daha gerçekçi bir yönlendirme sağlıyor.

<https://www.youtube.com/watch?v=HV46i7xUNXg>



## 2 DUYARLI PANOLAR

Görüntülü panolar artık karşısında duran insanın yaşını, cinsiyetini ve beden ölçülerini algılayıp kişiye özel ürün ve servisleri gösterebilecek hale geldi. Mağazalarda uygulama potansiyeli yüksek olan bu teknoloji sayesinde farklı renk ve tasarımdaki kıyafetleri bir arada kullanır gibi üstünüzde görerek denemek mümkün olacak.

[https://www.youtube.com/watch?v=IQovoot\\_ZUM](https://www.youtube.com/watch?v=IQovoot_ZUM)

[https://www.youtube.com/watch?v=ZxYKYg\\_rklM](https://www.youtube.com/watch?v=ZxYKYg_rklM)



# BİRLEŞTİRME

Görüntülerin analizi ve akıllı çıkarımlarla günlük hayatımızdaki çoğu problemi çözebiliyoruz, oysa ki bazı senaryolar bunlardan daha fazlasını gerektiriyor. Endüstriyel üretimde robotların kullanımı yeni bir olgu değil. Gelişen teknoloji ve genişleyen bağlantı olanakları sayesinde zaten merkezi bir yerden yönetilme başlamıştı. Artık kolektif şekilde bilgiyi işleyip paylaşarak farklı çözümleri birleştirebilir hale de geldiler. Meyve-sebze ayıklama sistemleri **1**, elektronik kartların dizgi robotları **2**, sanal gerçeklik uygulamaları **3**, ortamdaki kişileri sayma **4** ve bulanık resimleri otomatik düzeltme **5** gibi çözümleri gelin biraz daha yakından inceleyelim.

## 1 MEYVE AYIKLAMA SİSTEMİ

Farklı özelliklerdeki meyveleri ayırtmak lazım. Genelde mekanik çözümlere ya da insan gözüne ve el emeğine güvenilse de artık saniyede yüzlerce kare çekebilen kameralar ile hareketli bantlar izleniyor. Örneğin olgunlaşmamış yeşil domatesler tespit edilip ana banttan atılabilir. Burada sadece kameradan geçen domatesin rengi değil aynı zamanda bant üzerindeki yeri ve hızı da önemli. Böylece kalabalık halde bantta ilerleyen domates grubundan sadece yeşil olanlar ayıklanacak şekilde doğru hareketleri yapmak mümkün.

<https://www.youtube.com/watch?v=j4RWJTs0QCK>



## 2 ROBOT KOLLAR - ELEKTRONİK DİZGİ

Ortalama basit bir elektronik devrenin üzerinde onlarca, bazen yüzlerce parça var. Bu parçalar her geçen gün daha da küçülüyor ve insanların elle dizmesi imkânsız hale geliyor. Devrenin bağlantı şemalarının önceden yüklendiği makinalar yüzlerce parçayı doğru yerine yerleştirmekle kalmıyor, kendi hatalarını fark edip gerekli düzeltici müdahaleyi de yapabiliyor. Bazı cihazlar parça listesini optimize edecek şekilde alma ve dizgi işleminin sırasını değiştirip kendi kendini optimize edebiliyor.

<https://www.youtube.com/watch?v=wg8YUuLlOM0>

<https://www.youtube.com/watch?v=OcsorZ0ZKPQ>

## 3 SANAL GERÇEKLİK UYGULAMALARI

Sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, hiper gerçeklik derken çok yakında görsel bir cihaz kullandığımızda neyin gerçek neyin bilgisayar tarafından eklenmiş olduğunu ayırt etmekte zorlanacağız. Yakın bir gelecekte akıllı gözlükler çok farklı alanlarda günlük hayatımıza girmeye hazır bekliyor. Örneğin özel geliştirilmiş teknik uygulamalar teknisyenlere ve hatta sıradan kullanıcılara tanımadıkları bir cihazı dahi tamir edebilme yeteneğini sunmaya başladı. Sorunlu cihazın hangi parçasına nasıl bir işlem yapılacağı sanal gözlük üzerinden "şimdi burayı sola çevirin" gibi komutlarla hem görsel hem de animasyonlarla adım adım desteklenebiliyor. Ya da markete girdiğinizde gözlüğü takip oyun oynar gibi alışverişe başlayabiliyorsunuz.

<https://www.youtube.com/watch?v=MDtxOmtVZGs&feature=youtu.be>

<https://vimeo.com/166807261>

<https://www.appdirect.com/blog/technical-support-in-an-augmented-reality-world>



## 4 ORTAMDA KAÇ KİŞİ VAR?

Kapalı bir alanda kaç kişi olduğu bilgisi için görsel zeka ile desteklenen farklı çözümler var. Ofis veya geniş ortak alanlarda aydınlatmanın optimum şekilde ayarlanması için kişi sayısını belirlemekten tutun, acil durumda tahliye edilmesi gereken insan sayısını tespit etmeye kadar pek çok konuda kameralardan gelen görüntüler kullanılıyor. Sinema salonlarının doluluk oranı, mağazaya girip çıkanların zaman kaydı ve dolaştıkları koridorlar, raflar gibi detaylar da benzer uygulamalar arasında.

<https://v-count.com/solutions/people-counting/>

<https://www.irisys.net/people-counting>

## 5 BULANIK RESİMLERİ OTOMATİK DÜZELTME

Aksiyon filmlerinde kritik ana dair güvenlik kaydının bulanık olması bir sorun oluşturmaz çünkü ya sonsuz yakınlaştırma vardır ya da bilgisayar resmi hemen düzeltir. Gülüp geçtiğimiz bu senaryo gerçek olmaya çok yakın. Kaliforniya'daki Lawrence Livermore National Laboratory biriminde çalışan bilim insanları yeni nesil grafik işlemcilerini kullanarak derin öğrenme ile insan yüzleri ile eğittikleri yapay zeka uygulaması bulanık resimleri oldukça gerçekçi şekilde geri oluşturmayı başarmış gözüküyor.k.

<https://news.developer.nvidia.com/ai-can-now-reconstruct-blurry-images/>

<https://www.llnl.gov/news/siting-sierra-lawrence-livermore%E2%80%99s-newest-and-fastest-supercomputer-taking-shape>

# DEĞERLENDİRME

Görüntüdeki ana temaları bulma, analiz, karşılaştırma, çıkarım yapmayı değerlendirme adımı takip ediyor. Görsel zeka farklı durumlara göre değerlendirme kriterlerini baştan oluşturabiliyor, vardığı sonucu birden fazla anlamı varsa önem sırasını belirleyebiliyor ve sonraki aşamalarda yapacağı işlemleri değiştirebiliyor.

İleri düzeydeki görsel zeka uygulamalarını müşteri trafiği ölçümlerinde **1**, otonom arabalarda **2**, geleceğin kasasız marketlerinde **3** ve bilim-kurgu temalı dizilerde **4** bolca görüyoruz.

## 1 MÜŞTERİ TRAFİĞİ

Çoğu alışveriş merkezinde ve mağazada hangi koridorlara girdiğimiz, raflara bakıp bakmadığımız, hangi ürünü yerinden alıp bıraktığımız, herhangi bir noktada ne kadar zaman geçirdiğimiz kaydediliyor. Görsel zekanın diğer mezzetleri de eklenince ortaya büyük ve çok değerli bir veri ambarı ortaya çıkıyor. Müşteri trafiği bilgisi artık sadece kişi sayısını değil, dönemsel değişiklikleri, satışları artırabilecek her türlü analizi yapmaya hazır çok katmanlı fırsatlar haritası sunabiliyor.

<https://www.shoppertrak.com/shopping-center-solutions/>

<https://www.youtube.com/watch?v=MRW1v281Ob4>



## 2 OTONOM ARABALAR - ORTAK AKIL

Hız kontrolü, şerit takibi, öndeki araba ile mesafeyi otomatik ayarlama, kendi kendine park etme gibi özellikler bir süredir otomotiv sektörünün zaten üzerinde çalışıp gerçekleştirdiği konulardı ancak artık otonom arabalar sadece kendi etrafını gözlemekle yetinmiyor. Olası riskler civardaki diğer arabalar ile de paylaşılıp kazaların önlenmesi için modern bir imce usulü kullanılıyor. Bu ortak akıl sayesinde kazanılan toplu tecrübenin tüm otonom araçlar tarafından neredeyse anında uygulanabiliyor olması geleceğe yeni kapılar açmaya devam ediyor

<https://www.youtube.com/watch?v=B8R148hFxPw>



## 3 AMAZON GO

Amazon Go görsel zeka ile desteklenmiş ezber bozan bir market zinciri... İlk Seattle'da açılan kasiyersiz mağaza diğer Amerikan şehirlerine de yayılıyor. Özel bir kamera ağı sayesinde elinizle alıp sepete attığınız tüm ürünleri fark eden Amazon teknolojisi kasada ödeme yapmadan çıkmanızı sağlıyor. Birkaç dakika içinde yaptığınız alışverişin faturasını elektronik ortamda size gönderiyor.

<https://www.youtube.com/watch?v=NrmMk1Myrxc>



## 4 GÖRSEL EV ASİSTANLARI

Şimdilik ev asistanları sesli komutlara cevap veriyor, müzik çalma, sipariş ve açma/kapama gibi basit işlemleri yapabiliyor. Peki ya bu asistanlar evinizde ilerde kameralarla özellikle çocuklar ve yaşlılar için bazı yeni servisler sağlayacak olsa? Bazı basit kazalar gerçekleşmeden önce haberdar olabileceğiniz gibi bebek veya evcil hayvanların komik ya da ilklerini kayıt altına almak belki de çok kolay olacak.

<https://medium.com/@kuleenm/computer-vision-is-the-next-frontier-for-ai-home-assistants-afcd7fb18ef>

## 5 KEMİK TANIMA

Askeri alanda da önemli gelişmeler söz konusu... 2018 yılında ABD Hava Kuvvetleri, insanları kemik yapılarına göre tanımlamak için nasıl kullanabileceğini açıklayan bir patente başvurdu. Verici antenlerin insana gönderdiği sinyal ile kişinin biyometrik radar imzası veri tabanındaki bilinen imzalarla karşılaştırılıyor.



# GÖRSEL ZEKÂ



AR VR Sensörler

## EĞLENCE/OYUN

Oyun konsolları “görebiliyor”. Görsel zeka eğlence ve oyun dünyasını değiştiriyor. Kullanıcı ile etkileşimli uygulamalarda yüz, ifade, hareket ve mimik tanıma, sıra dışı deneyimleri beraberinde getiriyor. Görsel zeka, artırılmış gerçeklik ile bir araya gelince harikalar yaratıyor.

AR VR

## EĞİTİM

Eğitim araçları “görebiliyor”. Eğitimin geleceğinde görsel zeka ile desteklenen uygulamaların önemli bir rolü var. Artırılmış gerçeklik ile bir araya gelince, müfredatı etkileşimli ve oyunlaştırılmış hale dönüştürmek mümkün.

Robotik Medikal

## SAĞLIK

Medikal cihazlar “görebiliyor”. Sağlık alanında röntgenden, MR’a, tomografiye kadar görüntüleme çözümlerinin çok önemli bir yeri var. Görsel zeka ile birlikte, geleneksel çözümler daha da yetenekli hale geliyor. Robotik destekli ameliyatlar mümkün oluyor.

Kamera IoT

## GÜVENLİK / AKILLI ŞEHİRLER

Sokaklar “görebiliyor”. Kamera teknolojileri ve görsel zekanın bir araya gelmesiyle birlikte güvenlik hizmetleri de yeniden şekilleniyor. Hareket tanıma ile kamusal alandaki şüpheli davranışların tespitinden, yüz tanıma ile kişisel şifre/güvenlik kullanımına kadar pek çok çözüm bulunuyor.

Ödeme Sistemleri

## FİNANS / ÖDEME SİSTEMLERİ

POS cihazları “görebiliyor”. Çipli plastik kartların yaygın bir şekilde kullanıldığı kredi kartları, ulaşım kartları tarih oluyor. Yüzünüzü, bakışlarınızı kredi kartı olarak kullanmaya hazır mısınız?

Drone IoT

## TARIM / ÇEVRE

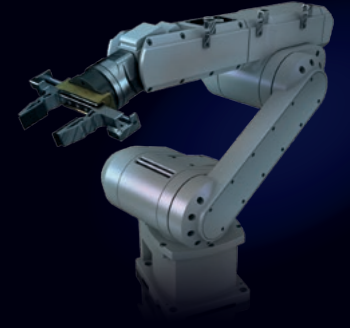
Drone’lar “görebiliyor”. Verimlilik, sulama, ilaçlama, haşere ile mücadele, ürün takibi gibi konularda tarımın kuralları baştan yazılıyor. Yüzlerce dönüm arazinin taranması ve analiz edilebilmesinin yolu görsel zekadan geçiyor.



Endüstri 4.0

## ÜRETİM

Makineler “görebiliyor”. Endüstri 4.0 devriminin en önemli oyuncularından biri yapay zeka... Görsel zeka, nesnelere interneti, sensörler, robotik, bulut, büyük veri bir araya gelince üretimde bir devir kapanıp yenisi açılıyor.



IoT Robotik

## PERAKENDE

Ürün rafları “görebiliyor”. Ürün tanıma, nesne tanıma, raf tanıma gibi yetenekler Amazon Go gibi ezber bozan çözümlerin hayata geçebilmesine imkan sağlıyor. Mağaza içi trafiğinin takibi, kasa kuyruğu yönetimi, kasasız ödeme gibi çözümlerde de görsel zekanın önemli bir rolü var.

IoT e-Mobilité Sensörler

## ULAŞIM / OTOMOTİV

Otomobiller “görebiliyor”. Trafik lambaları, bariyerler “görebiliyor”. Görsel zekanın en yoğun kullanılan alanlarından biri hiç kuşkusuz trafik... Plaka tanımadan, sürücüsüz araçlara kadar uzanan büyük bir çözüm yelpazesi söz konusu.



Robotik

## UZAY

Uzay araçları “görebiliyor”. Mars yüzeyi üzerinde hareket eden araçlardan, kara deliğin fotoğrafının çekilmesine kadar pek çok alanda görsel zeka teknolojileri kullanılıyor. Kara deliğin resmini çeken algoritmanın yaratıcısı 29 yaşındaki Katherine Bouman’ın doktorası görsel zeka üzerine...



# GÖRSEL ZEKA: PİKSELDEN BİLGİYE

YİĞİT KULABAŞ

RE/DESIGN BUSINESS  
BAŞKAN & KURUCU ORTAK

Görsel zeka şimdiden gündelik hayatın bir parçası olmuş durumda. Görsel zeka ulaşımdan tarıma, eğitimdten sağlığa, savunmadan üretime, hatta uzay araştırmalarına kadar hemen her sektörü değiştiriyor, değiştirmeye devam edecek.

## DÜNDEN YARINA KİLOMETRE TAŞLARI



### Stanford Cart

Otonom araçlar günümüzden yıllar önce hayal edildi. Stanford Üniversitesi'nde geliştirilen bu araç bir televizyon kamerasıyla etrafındaki engelleri görerek ilerleyebiliyordu. 1 metre yol alabilmesi için 20 dakika hesaplama yapması gerekiyordu. Projenin asıl amacı dünyadan kontrol edilebilen bir ay aracı tasarlanmasıydı.



### Bilgisayarlı Tomografi (Godfrey Hounsfield)

X-Ray görüntüsünü matematiksel algoritmalar ve bilgisayar ile farklı düzlemlerden çekilen görüntüleri tekrar elde ederek daha iyi görüntü sağlamanın öncülüğünü yaptı ve 1979'da Nobel Ödülü aldı.

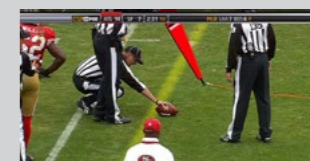


### Kurzweil Reading Machine

Raymond Kurzweil tarafından icat edilen fotokopi makinasını andıran bu icat yazılı metinleri sese dönüştürebiliyordu. Görme engellilerin okumalarını sağladı. Başlarda üniversitelerde ve kütüphanelerde bulunan bu cihaz geliştirilerek daha küçük boyutlara sahip oldu ve sonunda Xerox tarafından şirket satın aldı.



Baltimore Ravens ve Cincinnati Bengals arasında oynanan Amerikan Futbolu karşılaşmasında Sportvision firması tarafından geliştirilen ilk sanal sarı alan çizgisi televizyondaki seyircilere gösterildi. Günümüzdeki VAR sanal hakem sisteminin ilk uygulamasıdır.



Kızıl gezegen Mars'a gönderilen ilk iki araç Spirit ve Opportunity görsel zeka kullanarak uzaklık ve pozisyon hesaplamaları yaparlardı.



1929

### The Reading Machine

İlk optik karakter tanıma (OCR) patenti Avusturyalı mühendis Gustav Tauschek tarafından alındı. Makina penceresine yerleştirilen yazılı bir metnin harf ve rakamlarını, içerisinde bulunan karşılaştırma diski ile eşleştirip tekrar yazabiliyordu.

1961

1966

### The Summer Vision Project

MIT Yapay Zeka Laboratuvarında seçilen lisans öğrencilerine yaz döneminde çalışmak üzere bir proje verildi. Objeleri tanımlayabilen analiz eden bir sistemi "kısa sürede" geliştirmeleri bekleniyordu. Modern anlamda Görsel Zeka'nın kapısının bu proje ile açıldığı söylenebilir.

1971



1974

Barkodun patenti 1952 yılında alınmış olsa da ilk kullanım Ohio'da bir süpermarkette gerçekleşti. NCR'ın geliştirdiği barkod okuyucudan geçen ilk barkodlu ürün ise 10'luk sakız paketi oldu (Wrigley's Juicy Fruit).

1975



1985

Lockheed Martin ve Carnegie Mellon tarafından geliştirilen ilk otonom yer aracı canlı video analizi kullanarak en fazla 5km/s hızla ilerleyebilmekteydi.

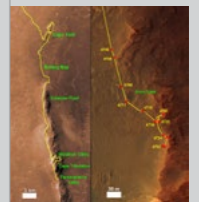
1998



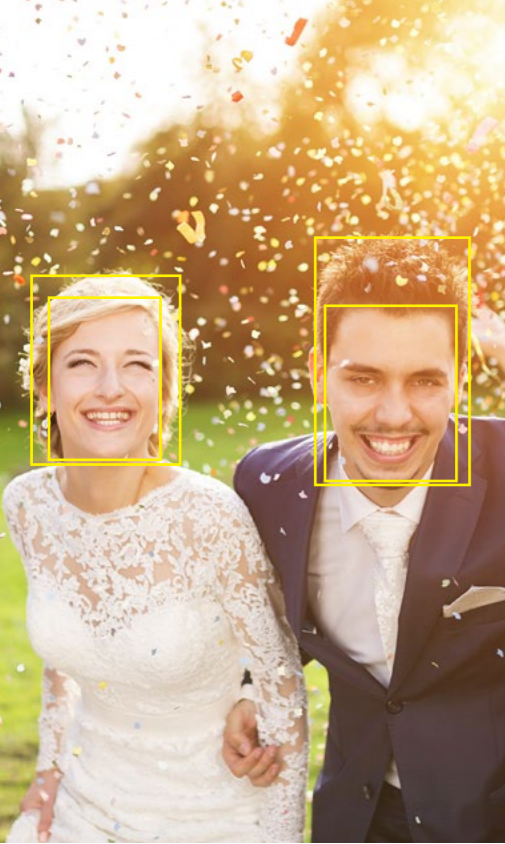
2002

Yüksek çözünürlük ve aksiyon video kaydını kompakt bir ortamda mümkün kılan GoPro şirketi kuruldu. Pratik Görsel Zeka uygulamalarda ve MVP geliştirmelerinde GoPro kameraları önemli bir yer tutmaktadır.

2004







**G**özle beyin arasındaki harikulade ilişki her zaman ilgimi çekmiştir. Duyularımız aracılığıyla saniyede 11 milyon bit veri alıyoruz ve bunun yüzde doksanı göz tarafından toplanıyor. Bir anlamda beyne giden yol gözden geçiyor.

Görmek, çoğumuz için sıradan bir beceri. Arkadaki karmaşık düzeneği idrak edebilmek ise oldukça zor. Gözün pek çok farklı yeteneği var; bakmakla kalmıyor, odaklanıyor, ayrıştırıyor, önceliklendiriyor ve eliyor. Beyin ise iletilen imgeleri anlamlandırıyor, sınıflandırıyor, kaydediyor.

Bilim ve teknoloji dünyası, uzun yıllardır insan ve hayvanların bu doğal becerisini, bilgisayar ortamına taşıyabilmek için çalışıyor. Son yıllarda arda ardına elde edilen kazanımlar dikkat çekiyor.

Bu özel alan İngilizcede “Computer Vision” olarak adlandırılıyor. Yapay zeka ile pek çok açıdan iç içe geçmiş bir konudan bahsediyoruz. Biraz da bu yüzden, terimi Türkçeye birebir tercüme ile “Bilgisayar Görüşü” olarak çevirmek yerine, “Görsel Zeka” olarak adlandırmanın daha doğru olduğuna inanıyorum.

## GÖRÜNTÜ VE DİJİTAL DÜNYA

Görüntüleme dünyasındaki büyük dönüşüme doksanlı yıllarda şahit olduk. Fotoğraflar, videolar hızla dijitalleşti. Milenyumla birlikte cep telefonlarının fotoğraf ve video çekebilir hale gelmesiyle piksel terimi sadece uzmanların değil herkesin kullandığı bir kavrama dönüştü.

Bugün, dijital dünyayla görüntüyü bir araya getiren pek çok alan var. Bu alanları tanımlayabilmenin, birbirlerinden farklarını ifade edebilmenin en kolay yolu girdi ve çıktılarını kullanmak.

Girdimiz de çıktımız da piksel ise eğer, bu alanı “görüntü işleme teknolojileri” olarak adlandırıyoruz. Girdimiz tanım, çıktımız piksel ise şayet, bu alanı “grafik teknolojileri” olarak adlandırmak mümkün. Girdimiz piksel, çıktımız tanım olduğunda ise söz konusu alan “görsel zeka” olarak adlandırılıyor.

## PIKSELDEN BİLGİYE

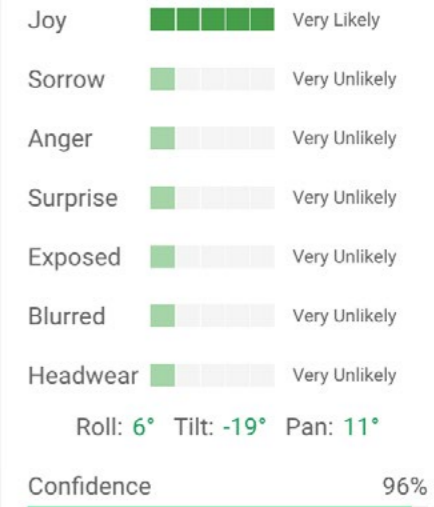
Görsel zekayı “görüleni algılama yetisi” olarak da ifade edebiliriz. Görsel zeka, pikselden tanıma giden yolculukta bir fotoğrafı ya da videoyu analiz ederek eldeki görüntüyü bilgi ve bulgulara dönüştürüyor.

Bir örnekle anlatalım. Görsel zeka isimli bir kara kutumuz olsun. Kutunun bir ucundan bir fotoğraf atıyorsunuz, diğer ucundan fotoğrafı tanımlayan bir metin çıkıyor. Metinde pek çok cümle yer alıyor. Her cümlenin sonunda da bir olasılık yüzdesi... Bu fotoğrafta iki insan var (%100). Biri kadın, biri erkek (%100). Kadın genç ve otuzlu yaşlarında (%95). Üzerinde gelinlik, elinde bir demet çiçek var (%100). Makyaj yapmış (%100). Mutlu, gülümsüyor (%95). Hemen yanındaki adam genç ve uzun boylu (%100). Smokin giymiş (%100). Mutlu, gülümsüyor (%95). El ele tutuşmuşlar (%100). Fotoğraf açık havada, güneşli bir günde çekilmiş (%95). Çimenlerin üzerinde duruyorlar (%95).



Our-Wedding-2018.jpg

### Face 1



Arkalarında sakura ağaçları var (%95). Ağaçların üzerinde yüzlerce pembe çiçek bulunuyor (%100) Bu bir düğün fotoğrafı (%98).

Bir fotoğrafa bakınca hiç efor sarf etmeden algılayabileceğimiz ancak dillendirmeyeceğimiz onlarca detayı, görsel zeka listeye dönüştürüyor. Ve bu listeler sayesinde otomobiller, makineler, oyuncaklar, sokaklar, cihazlar, silahlar “görmeye” başlıyor.

## KESİŞİM NOKTASI

Görsel zeka başta bilişim, fizik, biyoloji, psikoloji, matematik, elektronik, görüntüleme ve mühendislik olmak üzere pek çok önemli alandan besleniyor.

Biyoloji alanında beyin-göz ilişkisi, nörobiyoloji gibi konular ön planda bulunurken; psikoloji açısından

baktığımızda bilişsel fonksiyonlar, algı, kavrama, deneme-yanılma, öğrenme ve karar verme gibi temalar dikkat çekiyor. Fiziğin konuyla ilgili olduğu noktalar daha çok optik ve görüntüleme üzerine... Matematiğin katkısı istatistik, geometri ve optimizasyon alanlarında...

Bilişim ve mühendislik alanlarında ise liste çok daha kalabalık. Görsel zeka; yapay zeka, makine öğrenimi, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, sensörler, nesnelerin interneti, e-mobilite, robotik gibi popüler konularla da oldukça içli dışlı...

Makine Öğrenimi ile görsel zeka arasında kuşkusuz çok sıkı bir bağ var. Nesne tanıma, yüz tanıma, yüz karşılaştırma, duygu anlama, uygunsuz içerik, logo tanıma gibi temel görsel zeka yeteneklerinin çoğu makine öğrenimi sayesinde gerçekleşiyor. Örüntü çıkarımı,

tahmin, modelleme gibi fonksiyonlar sayesinde pikseller bilgiye dönüşüyor. Bu sistemlerin öğrenilmesinde on binlerce görseli barındıran veri tabanlarının da büyük katkısı bulunuyor.

## BUGÜNDEN YARINA

Görsel zeka şimdiden gündelik hayatın bir parçası olmuş durumda. Hareket algılayabilen oyun konsollarından cep telefonu kameralarına, yüz tanıyan uygulamalardan güvenlik sistemlerine kadar farklı kullanım alanlarına aşinayız. Yakın geleceğin önemli gelişmelerinden sürücüsüz otomobiller ile görsel zeka arasında da önemli bir ilişki var. Görsel zeka ulaşımdan tarıma, eğitimi sağlığa, savunmadan üretime, hatta uzay araştırmalarına kadar hemen her sektörü değiştiriyor, değiştirmeye devam edecek.

	ÇIKTI		
GİRDİ	PIKSEL	BİLGİ	
PIKSEL	GÖRÜNTÜ İŞLEME	GÖRSEL ZEKA	
BİLGİ	GRAFİK TEKNOLOJİLERİ	YAPAY ZEKA	



### Image-net

Milyonlarca resmin hazır sınıflandırılması olarak sunulduğu Görsel Zeka kütüphanesi Stanford ve Princeton üniversitesi tarafından tanıtıldı. Her yıl farklı yarışmalarla hem akademik hem de endüstri devlerini sistemin ve görsel zeka algoritmalarının geliştirilmesi için dahil etmektedir.



Google gerçek dünya ve sanal dünyayı birleştiren Google Glass gözlük ürününü tanıttı. O dönem için biraz pahalı ve erken çıkmış bu ürün bir süre sonra rafa kaldırılsa da yakın zamanda Apple, Facebook, Microsoft gibi devlerin de yeni gözlük projeleri ile ortaya çıkma ihtimali gayet yüksek.



Google tarafından geliştirilen (daha sonra ismi Waymo olarak değişecek) araç ilk defa gözleri görmeyen bir kişiyi sürücüsüz olarak bir noktadan başka bir noktaya otonom olarak taşıdı. Araç herhangi bir yardımcı (diğer araba) veya polis tarafından takip edilmedi ve direksiyon ya da pedallara sahip değildi.

Amazon Go adı verilen çalışan ve kasiyeri bulunmayan, alışverişler tamamen görsel zeka ile izlendiği market ilk defa Amazon çalışanları için, 2018 yılında ise halka da açıldı.

Google haritalarında yapay zeka ve görsel zeka öğelerini kullanarak cadde görünümünü detaylarını daha da geliştirdiği hizmetleri hayata geçirdi.

Google DeepMind bölümü BigGAN adını verdiği bulut bilgi işleme olanaklarını kullanarak son derece gerçekçi gözükken yapay resim üretebildiği servis ağını tanıttı.



2006

Fujifilm Finepix s6000fd modelini yüz tanıma özelliğine sahip ilk dijital fotoğraf makinesi olarak piyasaya sürdü.

NVIDIA tarafından grafik işlemcilerle paralel programlama olanağı sağlayan CUDA platformu tanıtıldı. Bu platform sayesinde AI ve Görsel Zeka uygulamaları entegrasyonunun önü açılmış oldu.

2009

2010

Microsoft Kinect adlı ürününü piyasaya sürdü. Saniyede 30 defa 20 farklı insan bedeni hareketini tanımlayabilecek özelliklere sahip olan cihaz Xbox oyun konsolu için tasarlanmış olsa da sahip olduğu potansiyel yüzünden birçok araştırma geliştirme projesinde de kullanılmıştır.

2012



Google tarafından geliştirilen görsel zeka ve otonom sürüş özellikleri ile donatılmış ilk araca Nevada eyaleti tarafından resmi bir plaka verildi ve deneme sürüşleri için yola çıkma izni aldı.

2014

Facebook DeepFace adını verdiği yapay sinir ağları modeli kullanarak yüklenmiş milyonlarca resim ile eğittiği yeni yüz tanıma sistemini devreye alı.

2015

Google tarafından geliştirilen açık kaynak kodlu programlama kütüphanesi TensorFlow ilk defa yayınlandı. Yapay sinir ağları ve derin öğrenme konularında ağırlıklı olarak kullanılan bu kütüphane kompleks görsel zeka uygulamalarının da geliştirilmesine büyük katkıda bulundu.

2016

Amazon derin öğrenme algoritmaları kullanarak görüntü ve video analizi yapabilmeyi mümkün kılan Amazon Rekognition servisini tanıttı.

2017

Apple iOS 11 sürümü ile ARKit adını verdiği sanal/arttırılmış gerçeklik kütüphanelerini tanıttı.

Tesla, yenilediği görsel zeka donanımı sayesinde park edildiği yerden otonom olarak sürücünün çağırıldığı noktaya gelebilen araba modelini tanıttı.

2018

2019

Google Princeton, Columbia ve MIT ile yaptığı işbirliği sonucunda TossingBot adını verdiği robot kolunu (“unsupervised learning” modeli ile) daha önce herhangi bir bilgi vermeden ilk defa gördüğü objeleri sınıflandırma yolu ile “eğiterek” geliştirdiğini açıkladı. Böylelikle daha önce tanımlanmamış senaryolarda da görsel zekanın en doğru çıkarımı yapabileceği bir öğrenme yöntemi hayat gelmiş oluyor.



# GÖRSEL ZEKAYA YÖN VERENLER

Görsel zeka uygulamaları yarım asırdan fazla bir geçmişe sahip. Ancak özellikle son beş yılda ciddi bir atılım görüyoruz. Bunun sebepleri arasında işlem gücünün giderek artması ve ucuzlaması, bilişim dünyasında bulut teknolojilerinin yaygınlaşması, yapay zeka araştırmaları ve derin öğrenme algoritmalarının gelişmesi bulunuyor.

Görsel zeka gelişiminde irili ufaklı pek çok teknoloji şirketi rol alıyor. Gelin bunları iki ayrı başlıkta inceleyelim: Büyük Oyuncular; Ezberbozan Küçükler.

## BÜYÜK OYUNCULAR

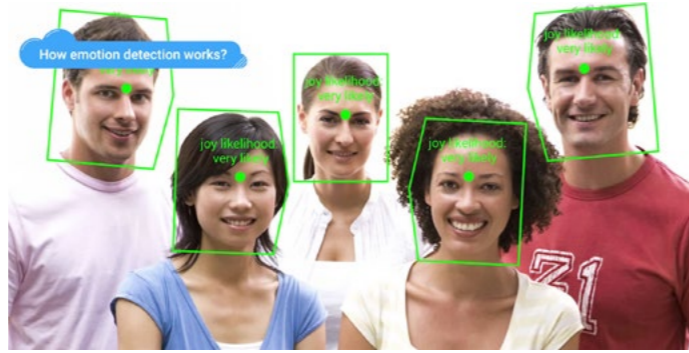
### AMAZON – REKOGNITION

Amazon'un Görsel Zeka servisleri Amazon Rekognition ile de resim ve videolarda nesne, sahne ve eylemleri algılamak, yüz eşleştirme/kişi tanıma, yüzlerdeki mutluluk, yaş aralığı, açık/kapalı göz, gözlük ve sakal-bıyık gibi unsurları saptamak, videolarda aktörün duygularının nasıl değiştiğine dair zaman çizgisini oluşturmak, hareketin yönünü belirlemek – örneğin sporcuların oyun içindeki hareketlerini kullanarak genel analiz yapmak, görüntü içindeki metinleri tanımak mümkün. Uygunsuz içerik algılama, resim ve videolarda ünlüleri veya kendi görüntü kütüphanesindeki kişileri algılama ve kataloglama işlemleri, görüntü içinde sokak adlarını, plakaları tanımak olası. Video analizi servisleri ile kamusal alanda bulunan kameraları kullanarak kayıp kişilerin tespit edilmesi ve veritabanındaki yüzler ile eşleştirilmesi kolaylıkla sağlanıp ilgili birimler bilgilendirilebilir. Benzer şekilde yüz tanıma tabanlı bir uygulama ile kimlik tanıma yapılabilir ve yüz görüntülerinin ifade analizleri sonucu mağazalardaki farklı ürün dizilimi veya tasarımına dair genel eğilimleri belirlemek mümkün. Amazon ayrıca AWS DeepLens adını verdiği bu programlanabilir bir kameraları da geliştiricilere 2018 yılında tanıttı. Bahsettiğimiz servisleri kullanarak derin öğrenme modellerinin doğrudan uygulanabildiği bu kamera Amazon SageMaker dışında ayrıca Google TensorFlow, (Berkeley AI Research) Caffe gibi farklı modelleri de kullanabildiği için bu konudaki araştırma geliştirme yapan ekipler için yeni açılımlar sunuyor gibi gözüküyor.

[aws.amazon.com/rekognition/](https://aws.amazon.com/rekognition/)

### GOOGLE – CLOUD VISION

Görsel zekayı derin öğrenme ve yapay zeka kavramlarından ayrı düşünmek mümkün değil. Google Cloud Vision adını verdiği bulut servisleri ile “önceden eğitilmiş” modellerle resim analizi, metin ayıklama, ünlü tanıma, etiket algılama, yüz algılama, el yazısı tanıma gibi servisler sunuyor. Convolutional Neural Networks (CNN) olarak adlandırılan yapay sinir ağı modeli kullanılarak yapılandırılan AutoML Vision servisi ise kullanıcıların isterlerse kendi özel görüntü modellerini oluşturmalarına olanak sağlıyor. Hatta gerçek insan



operatörlerden oluşan bir ekibi de kullanarak algoritmalar tarafından otomatik yapılan etiketlemeleri kontrol ettirmek ve düzeltirmek de verilen servisler arasında. Sadece sabit resimler değil, videoları işleyebilmek için Recurrent Neural Network (RNN) altyapısı kullanan Cloud Video Intelligence servisinde meta veri arama, bağlamsal reklam ekleme, uygunsuz içerik algılama, videoyu metne dönüştürme gibi hizmetler mevcut. Video dosyalarından kolayca eyleme dönüştürülebilir bilgiler çıkartabilmesi Google servislerinin oldukça kuvvetli bir yanı gibi gözüküyor. 2013 yılında çıkardığı Google Glass ile artırılmış gerçekliğe belki de biraz erken giriş yapan Google kişisel verilerin güvenliğinden, gözlüğün kullanım alanlarına, kamusal alanda ve trafikte kullanıma yönelik birçok noktada tartışmalara yol açmıştı. Yeni sürümün tarihi ve teknik özellikleri belirsizliğini korusa da daha çok kurumsal kullanıma yönelik olacağı konusunda dolaşan söylentiler var.

[cloud.google.com/vision/](https://cloud.google.com/vision/)

### MICROSOFT – AZURE

Xbox oyun konsoluna entegre görüntü işleme cihazı Kinect ile 2010 yılında görsel zeka alanına belki de en hızlı giriş yapan Microsoft cihazın üçüncü jenerasyonunu 2019'un başında basına tanıttı. Azure Kinect DK adını verdiği bu yeni model geliştirilmiş donanım özelliklerinin yanında artık Xbox ile birlikte anılmanın ötesinde Microsoft Computer Vision API ile entegrasyonu sonucu benzer şekilde resim analizi, etiketleme, görüntü içinde optik yazı tanıma, el yazısı algılama, ünlü kişileri ve yerleri tanıma, video analizi gibi temel servisleri sağlıyor olacak. Microsoft'un bulut servisleri ile desteklediği

diğer bir son teknoloji Görsel Zeka ürünü de HoloLens2 adlı gözlüğü. Arttırılmış gerçeklik ile gerçek dünyadaki görüntülerin üzerine yapay zeka ve bulut servisleri tarafından desteklenmiş etkileşimli resim ve videoların bindirildiği bu cihaz sayesinde endüstriyel tasarım, tıp ve birçok farklı endüstride hızlı eğitim, prototip geliştirme ve uzaktan yönlendirme mümkün hale geliyor.

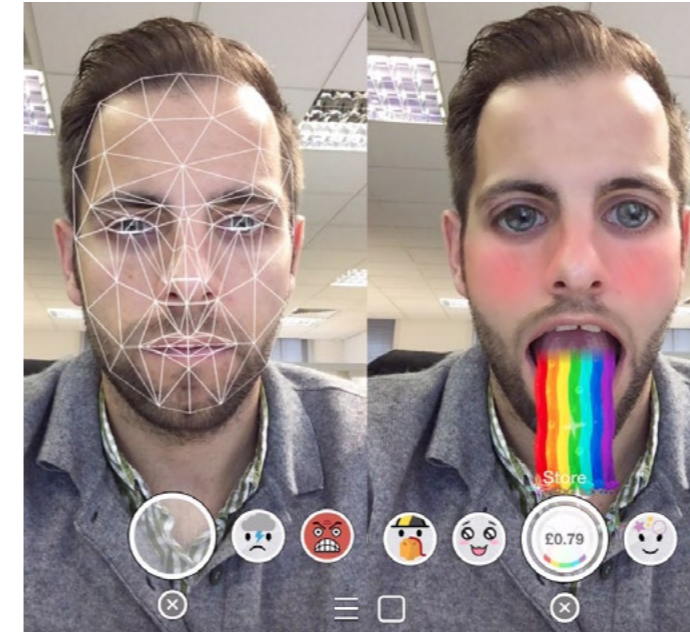
[azure.microsoft.com](https://azure.microsoft.com)

### APPLE – VISION

Apple sağladığı Vision SDK ile uygulama geliştiricilere görüntü ve video içinde nesne tanıma, barkod, yazı ve yön algılama servisleri sağlıyor. Ancak asıl öncülük yaptığı alan ARKit2 adını verdiği artırılmış gerçeklik iOS kütüphanesi... Böylelikle çok geniş bir tabanda geliştiricilere yeni ve farklı uygulamalar için altyapıyı hazırlamış durumda. Diğer yandan Apple yakın zamanda Spektral adlı görsel zeka start-up firmasını da bünyesine katarak film sektöründe sıkça kullanılan “yeşil ekran” efektini mobil uygulamalara taşımaya hazırlanıyor.

[developer.apple.com/documentation/vision](https://developer.apple.com/documentation/vision)

### SNAPCHAT



2015 yılında Looksery adlı start-up'ı satın alan Snapchat, firmanın geliştirdiği teknoloji sayesinde insan yüzünün vektörel haritasını çıkarıyor. Sonrasında göz, burun, dudaklar, kulaklar gibi temel alanları belirleyerek seçilen filtre ile yeni resmi oluşturuyor. Burada kullanılan yüz tanıma algoritmaları daha önceden milyonlarca insan yüzü ile önceden “eğitilmiş” olduğundan, yeni bir yüzün farklı alanlarını belirlemeleri hızla tamamlanabiliyor.

[snapchat.com](https://snapchat.com)

### FACEBOOK

Facebook sahip olduğu platformlarda görme engelliler için fotoğrafların içeriğini anlatan bir servis geliştirdi. NLP (Natural Language Processing) ile eğitilmiş sistem sadece fotoğrafları etiketlemeyle kalmıyor, görsellerle ilgili anlaşılır cümleler de kurabiliyor.

[ai.facebook.com/blog/rosetta-understanding-text-in-images-and-videos-with-machine-learning/](https://ai.facebook.com/blog/rosetta-understanding-text-in-images-and-videos-with-machine-learning/)

### GOPRO

Aksiyon ve ekstrem sporlar alanında sağladığı dayanıklı, kompakt ve yüksek çözünürlüklü kameralar ile popülerleşen GoPro, kullanıcılarına çekilen videolardan otomatik kısa hikayeler oluşturma ve 360 derece çekim yapabilme gibi özellikler sunuyor.

[gopro.com](https://gopro.com)



### NVIDIA

NVIDIA sadece güçlü grafik işlemcileri ile değil, CUDA adını verdiği grafik işlemcilerinin paralel programlanabilmesi için oluşturduğu platform ile de Görsel Zeka teknolojilerinin gelişmesinde öncülük ediyor. Özellikle yapay sinir ağları ve derin öğrenme algoritmalarının çoklu çekirdeğe sahip grafik işlemcileri üzerinde iyi bir uygulama alanı bulması üzerine CUDA kullanımı giderek yaygınlaşmakta. Jetson adını verdiği tümleşik geliştirme kiti ile de 512 çekirdeğe kadar GPU kullanımını mümkün kılan NVIDIA görsel ve yapay zeka uygulamalarını hızlandıracak gibi.

[nvidia.com](https://nvidia.com)

### PINTEREST

Pinterest ise Visual Discovery Lens adını verdiği servis ile çevrenizde ilginizi çeken herhangi bir nesneye kameranızı yönelttiğinizde, bu nesne ile ilgili Pinterest'te benzer girişleri ya da fikirleri size önermeye başladı bile.

[pinterest.com](https://pinterest.com)

### IMAGENET

Bir araştırma projesi olarak başlayan ImageNet milyonlarca görselin insanlar tarafından, imece usulü, etiketlenen bir veri tabanı. 2010 yılından beri her sene düzenlediği yarışmalar sayesinde derin öğrenme ve görsel zeka algoritmalarının resimleri en doğru şekilde tanımasını test eden ImageNet aynı zamanda tüm ekosistemin gelişmesine de öncülük ediyor.

[image-net.org](https://image-net.org)



## HONDA



Çoğu büyük otomotiv şirketi gibi Honda da görüntü işleme alanına oldukça önem veriyor ve geliştirme laboratuvarında insana benzeyen Asimo gibi robotlar üzerinde çalıştığı için bu iki alanı sentezleyip kendi kendine tarımsal yerleşelerde kullanılacak otonom araçların da denemelerini yapıyor.

[hondaengineerroom.co.uk/world/honda-robotics/](http://hondaengineerroom.co.uk/world/honda-robotics/)

## EZBERBOZAN KÜÇÜKLER

## IRONYUN

1000'lerce kamerayı ve terabaytlarca videoyu saniyede taramak ve aranılanı bulmak. IronYun'un yapay zekaya ve derin öğrenmeye dayanan video kayıt ağı (NVR), hem geniş hem de sürekli güvenlik gerektiren banka, otel, havaalanı, fabrika gibi alanları göznlüyor ve hızlı ve anlık kayıtlardan arama yapabiliyor.

[ironyun.com](http://ironyun.com)

## MOBILEYE



Bir çip düşünün, sürüş asistanlığı için gereken her türlü kamera, sensör, radar ve LiDAR seti içinde mevcut. Yetmiyor, şeritten çıkma, hız kontrol, ani durumlarda frene basma, trafik yoğunluğu uyarısı gibi sürüş deneyimine dair süreçleri de yönetiyor. Intel destekli Mobileye'in ana odağı geleceğin sürüş deneyimini mükemmelleştirmek.

[mobileye.com](http://mobileye.com)

## SENSETIME

Dünyanın en yüksek değerlemesine sahip yapay zeka girişimi SenseTime geliştirdiği teknolojiyle, sadece durağan değil hareket halindeyken de yüzleri milisaniye gibi kısa bir zamanda tanıyabiliyor. Ödeme sistemleri ve güvenlik alanında pek çok uygulamaya imza atmış durumdadır.

[sensetime.com](http://sensetime.com)

## MEGVII / FACE ++



SenseTime'in en büyük rakibi Megvii, namıdiğer Face++; Ekonomist'in tanımına göre "Big Brother"ın makine odası. Kendi ofislerinde yaka kartı diye bir şey kullanılmıyor. Gelen misafirlerin yüzü bir kez sisteme tarandıktan sonra, kimliğiniz sistemde tanımlanıyor. Yakın zamanda Pekin tren istasyonlarında başlayan uygulama ile kullanıcı yüzü anında bilet ve kimliği ile eşleştiriliyor.

[megvii.com](http://megvii.com)

## BLUE VISION



Artırılmış gerçeklik bulut platformu olan Blue Vision, şehir hayatımızdaki paylaşımcı deneyimlere dijitallik katmaya çalışıyor. Bilmediğiniz bir semtte yeni bir kahve dükkanı

açılıyor. Telefonunuzu açıyorsunuz ve eğlenceli emoji'lerden biri sizi dükkana götürüyor. Blue Vision şimdi yeni nesil ulaşım ağı Lyft ile işbirliği yaparak taşımacılığa yeni bir deneyim katmaya hazırlanıyor.

[bluevisionlabs.com](http://bluevisionlabs.com)

## TRAX

Süpermarketler, raflarındaki ürünlerin eksiksiz olması için saatler harcıyor. Çalışanlar en iyi ihtimalle yarım günlerinde stoklarının azalmış olduğunu fark ediyor. Hepsini de günün sonunda satışları etkiliyor. Minyatür bir pille çalışan ve oyun kartı inceliğindeki kameralarla takip sistemi geliştiren Trax, anlık çekilen fotoğraflarla mağazaların 3 boyutlu görsel haritalarını oluşturuyor. Sisteme saat başı 8 fotoğraf gönderiyor ve insan yüzlerinin olduğu her fotoğrafı siliyor.

[traxretail.com](http://traxretail.com)

## ORBITAL INSIGHT



Dünyamızın büyük verisi, Orbital Insight'ta. Uydular, insansız hava araçları ve benzeri diğer coğrafi veri kaynaklarından elde ettiği bilgilerle hükümetler, büyük firmalar veya sivil toplum kuruluşlarına çözüm ortağı oluyor. Alışveriş merkezlerinin araba ve müşteri trafiğinden tutun da rafinerilerin tank doluluk oranlarına kadar bilgi sağlıyor.

[orbitalinsight.com](http://orbitalinsight.com)



## VISENZE



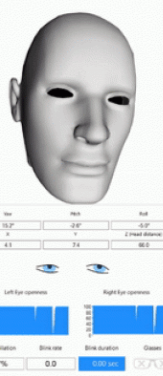
Alışveriş deneyiminde görsellerin etkisi büyük. Buna bir de dijitalleşmenin getirdiği erişim kolaylığı eklenince deneyimi de aynı oranda basitleştirmek gerekiyor. Mesela, mağazadasınız ve bir ürünün fotoğrafını çekiyorsunuz. Anında firmanın internet sitesine girip, ürünle eşleşebilecek diğer ürünleri buluyorsunuz. Bildiğimiz alışveriş deneyiminden ne kadar uzak değil mi?

[visenze.com](http://visenze.com)

## EYESIGHT

Tam veya yarı-otonom araçlardaki deneyim sadece yolu takip eden sensörlerin verimliliğini değil, sürücünün gözlenmesini de kapsıyor. Eyesight'ın da odağı yoldan çok, araba içindeki yolcuların durumu. Sürücünün bakışları, göz kapağı hareketleri, başının duruşu izlenirken, olur da araba içinde kilitli kalan bir canlı olursa onun da uyarısını yapabilecek.

[eyesight-tech.com](http://eyesight-tech.com)



## HAWKEYE INNOVATIONS

İnsan gözünün spor maçlarındaki milimetrik hataları yıllarca ayırt edememesinden veya yakalamamasından dolayı neler yaşandı. Hawkeye, video takip sistemiyle 20'den fazla spor alanında yılda 7.200 maç veya etkinliği takip ederek en sağlıklı sonuçların belirlenmesini sağlıyor.

[hawkeyeinnovations.com](http://hawkeyeinnovations.com)

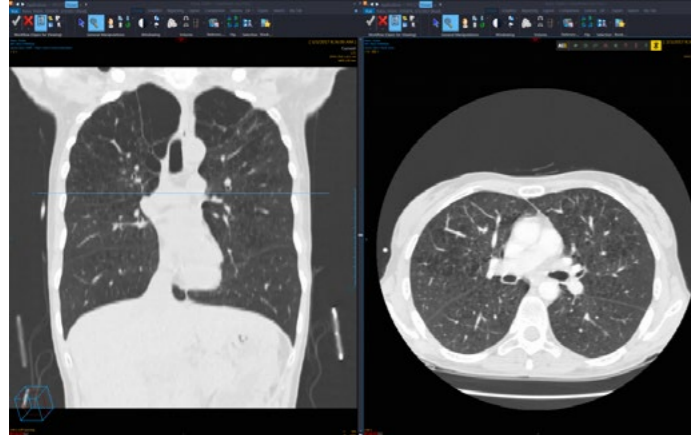
## ORCAM

Görmeyen gözlerin görü, OrCam. Kurucuları aynı zamanda, otonom sürüş deneyimini geliştiren MobilEye'in ortaklarından. Aslında ürün çok basit, gözlüğe takılan bir kamera gibi görünebilir ama işlevi devrimsel. Görmeyen araba yarışçısı olur mu? OrCam ile olur.

[orcaml.com/en/](http://orcaml.com/en/)



## ZEBRA MEDICAL VISION



Özel hastanelerde kişiye özel hizmet almak başka bir şey, insan kaynağı ile sağlık taleplerinin orantısız olduğu yerde hizmet verebilmek başka bir şey. İşte Zebra Medical Vision da yapay zekayı kullanarak radyologların işini kolaylaştırıyor. Zebra, milyonlarca görsel kayıttan elde ettiği veriyi anlamlandırıp yeni taramalarda teşhis yapabiliyor.

[zebra-med.com](http://zebra-med.com)

## DESCARTES LABS

Tarım gibi taşımacılık gibi enerji gibi büyük konularda ileriye dönük tahminlerde bulunmak kolay olmasa gerek. Descartes Labs'ın sunduğu hizmet, büyük tahminleri yapabilmek üzerine.



Uydulardan elde edilen veri temizleniyor, depolanıyor ve petabaytlarca görsel 100 milisaniyeden kısa bir sürede aranıp bulunabiliyor.

[descarteslabs.com](http://descarteslabs.com)

## PROPHESSEE

Kameralar insan gözünden daha hassas diyoruz ama Prophessee mevcutla pek yetinirmiş gibi görünmüyor. Nöromorfik mühendisliğin nimetleri sayesinde Prophessee, gözü ve beyni taklit eden sensörler ve yapay zeka ile kendine has bir teknoloji geliştiriyor.

[prophessee.ai](http://prophessee.ai)

## BLUE RIVER TECHNOLOGY



Yeni jenerasyon tarım ekipmanları, Blue River'dan sorulur. Eski bildiklerimize göre tarlaya tek bakım yeter. Blue River'ın geliştirdiği See&Spray ile artık her bir tohum özel bakım alabiliyor.

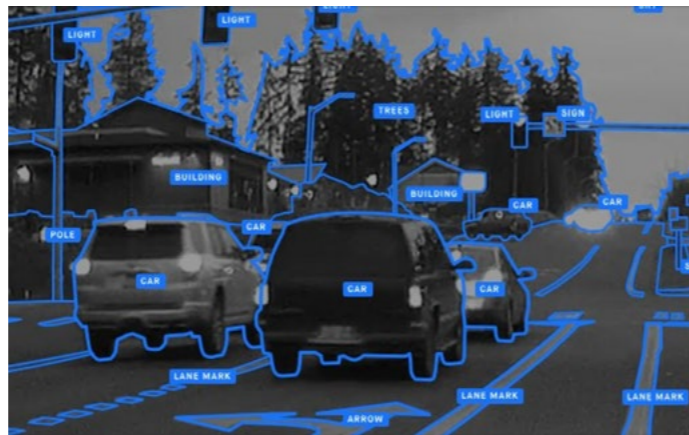
[bluerivertechnology.com](http://bluerivertechnology.com)

## MIGHTY AI

Otonom araç işi kolaymış gibi zannedilse de ne yollar ne de yayalar birbirine benzemezken bir de arabanın bulunduğu çevreyi anlamlandırmak bayağı bir iş. Mighty AI da bu veriyi anlamlandırmayı ve görsel zekayı eğitmeyi hedefliyor. Üstelik, bunu binlerce insanın Mighty AI'a bağlanıp oradaki görselleri tanımlamasıyla yapıyor. Otonom araç projesi için Google ve General Motors da aynı yöntemi uyguluyor.

[mighty.ai](http://mighty.ai)

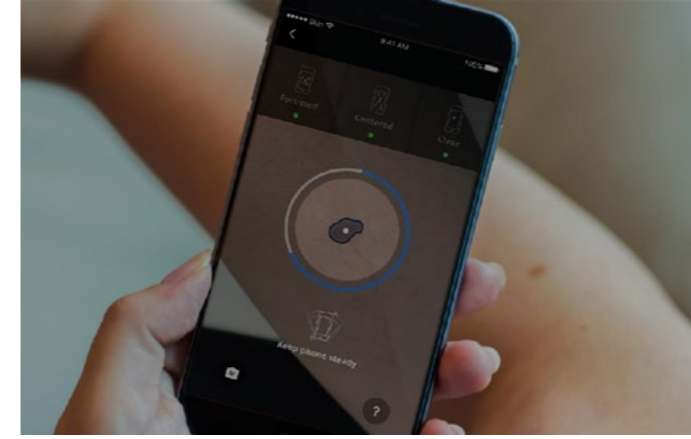
## STANDARD COGNITION



Perakendede devrim. Dükkanına gir, alışverişini yap, ne kasa ne kasiyer, dükkandan çık. Yaptığın alışverişin detayı, e-maile telefonuna gelsin. Standard Co sayesinde otonom deneyim, sadece sürüşte değil alışverişte de hayatımızda artık.

[standard.ai](http://standard.ai)

## SKINVISION



Cildimizdeki lekelerin bazıları bazen hiç de o kadar masum olmayabiliyor. Eğer cildinizde şüphe duyduğunuz bazı lekeler varsa fotoğraflarını çekip SkinVision'a yüklüyorsunuz, 30 sn. içinde size düşük, orta ve yüksek risk seviyesine dair bir yanıt geliyor.

[skinvision.com](http://skinvision.com)

## TRACTABLE

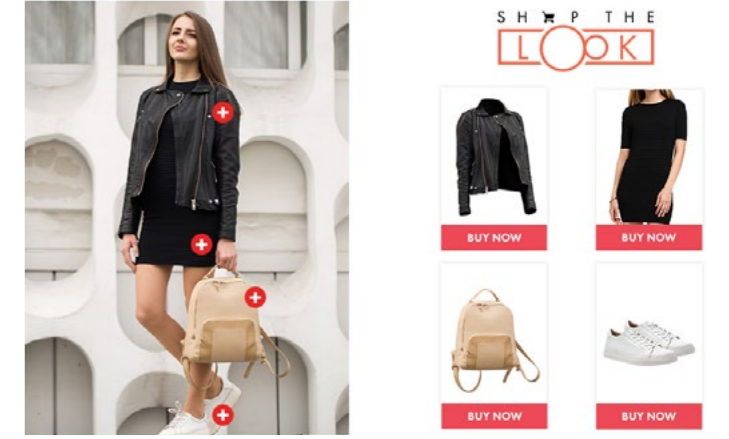


Yapay zeka, sigortacıların da işini kolaylaştırıyor. Tractable geliştirdiği sistem ile araba kazaları ve afet sonrası oluşan zararı doğru değerlendiriyor hem de tahmini hasar hesaplama yönetimiyle daha gerçekçi bir tazminat rakamı çıkarıyor.

[tractable.ai](http://tractable.ai)



## VUE



Eğer moda markasıysanız, çoklu kanal deneyimini tasarlamayı es geçemezsiniz. Dijital dünyada ürünleri etiketlemek, kişinin tercihlerine göre ürün alternatifleri önermek, kombin olasılıklarını sunmak, sanal ortamda ürün denetmek... Vue işte bunun için var.

[vue.ai](http://vue.ai)

## NAUTO



Kazaların %68'i, sürücü dikkatinin dağılmasından kaynaklanıyor. Üstelik 2014'ten bu yana bu oran %14 de artmış. Üstelik, her 4 kazadan biri cep telefonu yüzünden oluyor. Tüm bu bilgilerden yola çıkan Nauto da araç içi takip sistemiyle filo yönetimini iyileştirmeyi hedefliyor.

[nauto.com](http://nauto.com)

## BOSSA NOVA ROBOTICS

Art arda devasa koridorlar, her koridorda çift taraflı raflar, binlerce ürün çeşidi... Rafların her daim düzenli ve ürünle dolu olması sadece satışa değil itibara da hizmet ediyor. Bossa Nova da geliştirdiği robot ile hemen Walmart'ın çözüm ortağı oldu. Robotlar raf kontrol ederken, satış elemanları da müşteri memnuniyetine daha çok odaklanabilir.

[bossanova.com](http://bossanova.com)



# BUNLARA DA GÖZ ATIN



## "The Entire History of You"

Black Mirror (Sezon 1, Bölüm 3)

Gözümüzün gördüğü her anın kaydedildiği bir dünya. Üstelik istediğimiz zamana kolaylıkla geri dönüp, istediğimizde başkaları ile TV ekranından paylaşabildiğimiz bir teknoloji emrimize amade. Kafamıza yerleştirilmiş basit bir implant sayesinde tüm anların sayısal bir kütüphaneye aktarılması sosyal hayatımıza bazı değişikliklere yol açıyor. Black Mirror serisinin artık bildiğimiz rahatsız edici derecede gerçekçi teknoloji eleştirisi bu bölümde de devrede. Senaryo tamamen görsel zeka, video analitiği, insan psikolojisi ve ilişkiler üzerine kurulu.

[www.hollywoodreporter.com/news/robert-downey-jr-options-episode-420512](http://www.hollywoodreporter.com/news/robert-downey-jr-options-episode-420512)



## "Arkangel"

Black Mirror (Sezon 4, Bölüm 2)

Aşırı korumacı ebeveynlerin çaresi Arkangel adlı firmanın çözümünde, kafaya yerleştirilen bir cihaz sayesinde sadece uygun görünüşler filtrenmekle kalmıyor, çocuğun sağlık durumu, nabızı ve bulunduğu yer de takip edilebiliyor. Görüntüler filtreniyor derken bilgisayar ekranını değil, gerçek hayatta gördüğü şeylerden bahsediyoruz. Dizide teknoloji sayesinde kuruntulu annenin içi (şimdilik) rahatladı, peki ama ya çocuğun gençlik dönemi nasıl bir cehenneme döndü dersiniz?

[vulture.com/2017/12/black-mirror-season-4-recap-arkangel.html](http://vulture.com/2017/12/black-mirror-season-4-recap-arkangel.html)



## "Crocodile"

Black Mirror (Sezon 4, Bölüm 3)

Yeni teknoloji sayesinde olay olduğunda çevrede bulunan tüm şahitlerin kolektif hafızasına ulaşmak mümkün, yani ısrarcı bir dedektifin bulduğu en ufak ip ucundan çorap söküğü gibi size ulaşması gayet olası. Bölüm adının "Timsah" olması öncelikle izleyiciler arasında "timsah gözyaşları" ile bağdaştırılmış olsa da bu yönetmen John Hillcoat'a göre çocukluğunda travmatik bir olay geçiren birinin hayatı boyunca endişeden uzak bir rahatlama anı bulamayacağı yönünde bir benzetmeden ibaret. Video analitiği yine başrolde.

[denofgeek.com/uk/tv/black-mirror/61275/black-mirror-charlie-brooker-finally-explains-crocodiles-title](http://denofgeek.com/uk/tv/black-mirror/61275/black-mirror-charlie-brooker-finally-explains-crocodiles-title)



## Minority Report

Yön: Steven Spielberg

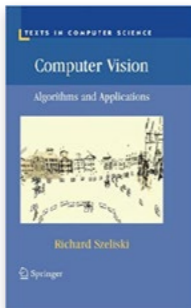
2054 yılında suçu olmadan önleme ekibi (Precrime) sayesinde Washington D.C.'deki vakalar iyice azalmıştır. Özel öngörü yeteneklerine sahip üç insan tarafından gelecekte olacak olaylar tahmin edilmekte ve doğru zamanda müdahale edilerek suç önlenmektedir. Bir gün ekibin başındaki John Anderton (Tom Cruise) tarafından 36 saat içinde bir cinayetin gerçekleşeceği öngörülür ve olaylar gelişir. Philip K.Dick'in kısa hikayesinden uyarlanarak Spielberg'in çektiği bu bilim kurgu görsel zekanın ve teknolojinin uyarlanmasının güzel bir karışımını etkileyici sahnelerle veriyor. Muhtemelen izlemiş olsanız da, tekrar tavsiye ediyoruz.



## Person of Interest

Televizyon dizisi

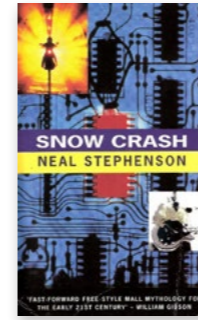
Konu yine suç önleme ancak bu sever devlet için geliştirilmiş olan ve tüm e-mail yazışmaları, cep telefonu görüşmeleri ve güvenlik kameralarındaki görüntüleri inceleyerek önceden çıkarım yapan sistemin yaratıcısı tarafından halk için de kullanılmak istemesi. Devlet, normal vatandaşlar arasındaki adi suçları takip etmek istemeyince sistemin mimarı bir arka kapı bırakarak suça karışması muhtemel kişilerin sosyal güvenlik numaralarını alabileceği bir ortam yaratır ve eski bir gizli ajan ile birlikte güvenliği sağlamaya çalışır.



## Computer Vision: Algorithms and Applications

Richard Szeliski

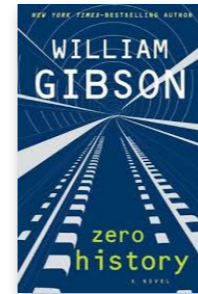
Konuyla ilgili yazılmış en popüler referans ve ders kitaplarından biri. Görüntüleri analiz etmek ve yorumlamak için yaygın kullanılan çeşitli teknikleri araştırır. Kitap aynı zamanda tıbbi görüntüleme gibi özel uygulamalardan, kişisel fotoğraflara ve videolara uygulanabilecek görüntü düzenlemeye kadar gerçek dünya uygulamalarını da açıklar.



## Snow Crash

Neil Stephenson

1992'de yayınlanmış olan roman birçok başka televizyon dizisine, oyunlara ve cyberpunk filmlere ilham verici bir kült eser haline gelmiştir. 21.yy'da tüm dünyanın hem ekonomik hem de sosyal olarak iyice karıştığı bir dönemde geçen Snow Crash içeriği özel olarak kodlanmış tek bir resim ile hacker'ların beyinlerinin ele geçirilmesinden bahseder. Haberleşme hatlarından, bilgisayar veri kablolarına oradan da görsel sinirlere doğrudan bağlanmış artırılmış gerçeklik cihazların üzerinden geçen virüs, hedefteki kullanıcının zihnine girme gücüne sahiptir. Sistemler çöktüğünde ise gözükmez tek şey ekranlardaki karlanmadır.



## Zero History

William Gibson

Yarattığı karamsar, yakın geleceğe ait dünyalarda teknoloji ve bilgisayar ağlarının insanlar üzerindeki etkisini çok iyi işleyen yazar cyberpunk türünün de doğmasına önyak olmuştur. İnternet döneminden önce 80'lerde yazdığı Neuromancer ve Burning Chrome ile bazıları tarafından "cyberpunk'ın kara peygamberi" olarak da adlandırılmaktadır. Zero History romanındaki karakterlerden biri "varolan en iğrenç tasarımı bir t-shirt" giyerek güvenlik kameralarına yakalanmaktan kurtulur. "İğrenç" grafik tasarım öyle geometrik öğeler içermektedir ki kameraların görsel zekası ne olduğunu kavrayamadığı bu şeyi algılayamaz ve giyen kişi resmen görünmez olur.

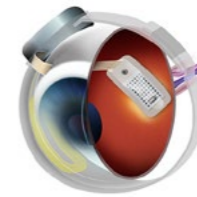


## Görme Biçimleri

John Berger

John Berger'ın bir ekip çalışmasıyla BBC için yaptığı bir televizyon dizisinden uyarlanan bu kült kitap, gördüklerimizi nasıl algıladığımızı açıklamaya çalışır. Yayımlandığı 1972'den günümüze, yaşlıboya resimden reklamlara, görselliği ve imgeleri anlamın, eleştirel bir görme biçiminin manifestosu oldu. "Görme" ile ilgili daha sonraki yayınlar için damar oluşturan esinleyici bir etkisi oldu.

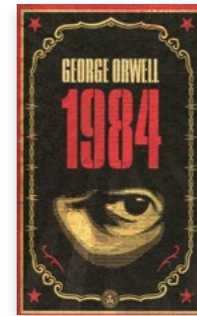
"Görme konuşmadan önce gelmiştir. Çocuk konuşmaya başlamadan önce bakıp tanımayı öğrenir. Ne var ki başka bir anlamda da görme sözcüklerden önce gelmiştir. Bizi çevreleyen dünyada kendi yerimizi görebek bulunuruz. Bu dünyayı sözcüklerle anlatırız ama sözcükler dünyayla çevrelenmiş olmamızı hiçbir zaman değiştiremez."



## WaitButWhy - Neuralink

Gelişen teknoloji sayesinde bilişim, biyo-mühendislik gibi alanlar birbiri ile daha çok çapraz iletişime girip farklı açılımlar ve yeniliklere ışık tutuyor. Görsel zeka insan beyninin çalışma prensiplerini çözmeye çalışıp ilerlediğimiz ölçüde bize farklı yollar da açacak gibi gözüküyor. Elon Musk'ın meraklıları dışında az bilinen Neuralink şirketi de gelecek yüzyılı değiştirebilecek konuların peşinde. İnsan beyninin derinliklerinde nasıl çalıştığı ve sonunda Neuralink ve benzeri girişimlerin insanlığa neler sağlayacağı hakkında esprili bir şekilde çok güzel anlatan ama çok çok uzun bir yazıya yarım gününüzü ayırmaya hazır mısınız?

[waitbutwhy.com/2017/04/neuralink.html](http://waitbutwhy.com/2017/04/neuralink.html)



## 1984

George Orwell

"Kamusal bir alanda veya tele-ekranın yakınında iken düşüncelerini serbestçe bırakıvermek saçma derecede tehlikeli bir hareketti. En ufak bir mimik bile seni ele verebilirdi. Gergin bir dudak titremesi, farkında olmadan endişeli bir bakış, hele bir de kendi kendine konuşuyorsan - sanki bir şeyler saklıyormuşçasına anormal bir davranış gibi yorumlanabilecek her şey. Ne olursa olsun yüzünde olmaması gereken bir ifade varsa (bir zafer anons edildiğinde suratını ekşitiyorsan mesela) bu ceza gerektiren bir hareket olacaktı. Bunun için çoktan bir kelime uydurulmuştu bile: yüz suçu." (sf. 29)



## Ready Player One

Ernest Cline

2040'larda dünya petrolün bitmesi ile enerji krizine girmiş, küresel ısınma ve aşırı nüfus sonucu sonu gelmeyen bir ekonomik krize girmiştir. Favela tarzı birbiri ile iç içe geçmiş mahallelerde yaşayan halk ise tüm problemlerinden kaçışı OASIS adı verilen bir oyun simülasyonunda bulurlar. Her türlü dokunmatik beden sensörü ve artırılmış gerçeklik aksesuarı ile milyonlarca insan, OASIS'in yaratıcısının ölmeden önce oyunun içine yerleştirdiği Paskalya Yumurtasını aramaktadır.

2018 yılında Steven Spielberg'in yönetmenliği ile beyaz perdeye de aktarılan roman içerdiği geçmişe dönük ikonik öğeler itibarı ile bilgisayar oyunlarına gönül vermiş olan tüm jenerasyonlara bir selam vermiştir.



**Frank Rosenblatt (1928 - 1971)**

Biyologlar, beyindeki nöronların yanmasıyla öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini hep merak etmişlerdir. Sonuçta, nöronlar arası bağ kuvvetlendiğinde öğrenme gerçekleşiyor. Nöronlar ne kadar daha sık bağlanırlarsa, aralarındaki bağ da güçleniyor. Bu savdan yola çıkan psikolog Frank Rosenblatt da 1958'de yapay sinir ağı olan Perceptron'u geliştirir. Kablolarla arap saçına dönmüş devasa bir makine olan Perceptron, imajları üçgen ve kare gibi basit kategorilerde ayrıştırabiliyordu.

**David Marr (1945 - 1980)**

Henüz 35 yaşında iken vefat eden Marr, yaşasaydı nörobilimin Einstein'ı olabilirdi. 26 yaşına kadar beyincik, korteks ve hipokampusün işlemsel modelleri üzerine 3 tez yayınladı. Hepsini de devrimsel nitelikteydi. Beyincik, motor hataları düzeltmeyi öğrenmiş; korteks genel olarak öğrenme görevini üstlenmiş, hipokampus de bilgilerin depolandığı bir alan olarak konumlanıyordu. Bu araştırmalarından sonra Marr, hedefini görmeye çevirdi. Beyin datasını anlamlandırmak istiyorsak işlem, algoritma ve uyarılma aşamalarını kullanmalıydık.

**Russell A. Kirsch (1929)**

Uydu resimlerinden, bilgisayarlı tomografi çıktılarına, barkodlardan dijital fotoğraflara kadar çok geniş bir alana ilham veren ilk dijital fotoğraf, 62 yıl önce Robert Kirsch ve ekibi önderliğinde basıldı. Böylece, 5x5 cm boyutunda kumlu bir bebek fotoğrafı, bilgisayarın görebilme yeteneğini de tetiklemiş oldu.

**Ernst Dieter Dickmanns (1936)**

Kendisini, otonom arabaların babası olarak nitelendiriyorlar. 1980'lerde geliştirdiği metodolojisi hala geçerli. 4D metodu olarak adlandırılan bu sistemde kameralar tarafından yakalanan görseller, bilgisayar tarafından birbirine komşu gri alanlarla soyut çizgiler olarak dijitalize ediliyordu. Her bir görseli bir öncekiyle karşılaştırmak yerine Dickmanns, hareketli modelleri 3 boyuta aktarıp zamanı ekledi.

**Geoffrey Hinton (1947)**

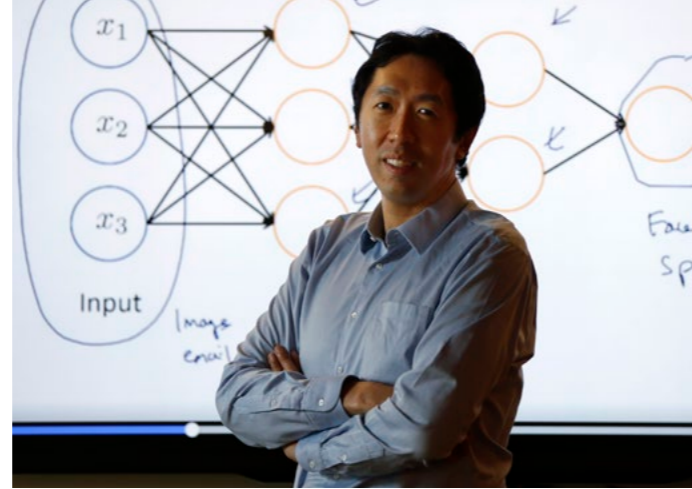
Bilişsel psikolog ve bilgisayar mühendisi olan Geoffrey Hinton, yapay nöral ağlar konusunda yaptığı çalışmalarla dikkat çekti. Derin öğrenme konusunda Amerika'nın önde gelen üniversitelerinde çalışmalar yürütmüş olsa da arzuladığı araştırma konularını Toronto Üniversitesi'nde sağladı. Hinton, Ilya Sutskever ve Alex Krizhevsky ile birlikte 2012'de AlexNet'i yayınlamak için ImageNet'teki en iyi algoritmayı %40 geçti. Zamanını hem üniversitedeki doktora öğrencilerine hem de Google Brain çalışmalarına ayırıyor.

**Yann LeCun (1960)**

30 yaşındayken AT&T Bell Laboratuvarı'nda işe başlayan Yann LeCun, nöral ağ modelini hayvanların görsel korteksine dayandırmıştı. Geliştirdiği bükümlü nöral ağlar ve DjVu gibi görsel zeka programları, bugünkü yapay zeka teknolojisinin köşetaşlarını oluşturuyor. Halen Facebook'ta Yapay Zeka'dan Sorumlu olarak Baş Bilim İnsanı olarak çalışıyor ve NYU'da ders vermeye devam ediyor.

**FeiFei Li (1976)**

Google Cloud Baş Bilim İnsanı, Stanford'da profesör ve üniversitenin Yapay Zeka laboratuvarının direktörü. 1980'lerde Princeton psikologlarından George Miller'ın başlattığı WordNet projesinden etkilenerek, ImageNet'i oluşturdu. Bilgisayarların imajları tanıması için oluşturulan bu veritabanı, sadece yapay zeka araştırmalarını değil dijital dünyayı da dönüştürmeye devam edecek. Imagenet, 2010'dan bu yana tüm yazılımcılara açık ve her yıl yeni algoritmalara daha da geliştiriliyor.

**Andrew Ng (1976)**

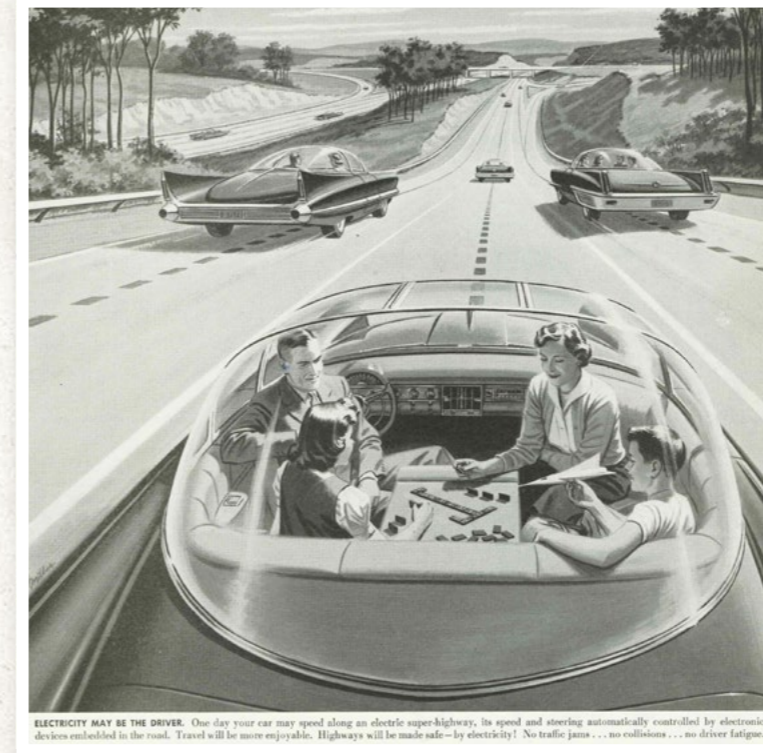
Google Brain projesinin babası. Makinelerin öğrenmesi üzerine Stanford'da verdiği ders, online eğitim platformu Coursera'nın kurulmasına da ilham oldu. Bugüne kadar bu derse, Coursera'da katılan kişi sayısı 100.000. Google Brain'de yürüttüğü büyük ölçekli derin öğrenme çalışmaları, makineye öğretebilir miyiz sorusunun ilk yanıtını verdi. Kedi tanımlaması yapılmamasına rağmen, Youtube'dan gösterilen 10 milyon görselden sonra bilgisayar kendiliğinden kediyi tanıdı.

**Ian Goodfellow (1985)**

Gelecekte şüphe uyandıran ve asla gerçeğinden ayrıt edemeyeceğimiz görsel içerikler çoğalırca bunun sorumlusu Ian Goodfellow diyebiliriz. Google'da araştırmacıyken geliştirdiği GAN (çekişmeli üretim ağları), birbirine zıt şekilde çalışan 2 nöral ağdan oluşuyor ve temeli Oyun Teorisi'ndeki Nash eşitliğine dayanıyor. Üreten diyebileceğimiz ağ, rastgele sayılardan gerçeğe benzer resimler oluşturmaya başlıyor. Diğer taraftaki Ayıklayıcı diyebileceğimiz ağ ise gerçek ile sahteyi anlamaya çalışan dedektife benziyor.

**X-Ray Gözlü Adam: X**

Kült film ikonu Roger Corman, yıllar önce düşündürücü bir bilim kurgu filmi çeker: "X-Ray Gözlü Adam: X". Doktorumuz, görme duyasını iyileştirmek için yöntem geliştirirken, yanlışlıkla büyük bir güce sahip olur. X-ray vizyonunu, donuk ve mat şeyler üzerinde kullanırken, sonunda kendini daha derinleri ve hatta insan ruhunun karanlıklarını gözlemlerken bulur.

**Elektrik, sürücü olabilir**

Bir gün arabanız elektrikli süper otobanda yol alabilir, yola gömülmüş elektronik cihazlarla hızı ve sürüşü otomatik olarak kontrol edilebilir. Elektrik sayesinde seyahat daha keyifli, otobanlar daha güvenli olacak. Trafik sıkışıklığına, kazalara, sürücü yorgunluklarına son...

**Fiziksel görünüm**

Kişinin fiziksel görünümüne bakarak karakterinin yorumlandığı tartışmalı yöntem, 'fizyonomi'nin geçmişi Antik Yunan'a dayanır. En parlak dönemini ise 1800'lerde frenoloji ve krimonolojinin, kafatası çizimini tetiklemeyle yapar. İtalyan doktor Cesare Lombroso'nun da dahil olduğu grup, suçluların surat şekillerinden tanınabileceklerine dair teoride bulunur. Fizyonomi tarihinin en tuhaf araştırmalarından biri ise 17. yy'da, XIV. Louis'in en gözde sanatçısı Fransız ressam Charles Le Brun tarafından yapıldı. Resimler, bazı kişilerin insandan çok hayvana benzediği yanlışını pekiştiriyordu. Bu görseller, sanat ve edebiyattaki fizyonomik tarifler kadar ırkçı ve cinsiyetçi ayrımcılığı desteklemek için de kullanıldı.

**Kristal Küre**

"Orbuculum" olarak da bilinen kristal küre, genellikle falcılıkla özdeşleştirilir. Geleceği görme sanatının özünde kristal küreye veya suya bakıp kişinin aşk, evlilik, para, seyahat ve işle ilgili önemli kararlar vermesini etkileyecek anlamlı bilgilerin yorumlanmasıdır. Kristale bakmak, Viktorya döneminde çok popüler bir eğlenceydi. Spiritüellik, sihir ve sinema arasında sürekli değiş tokuş vardı. Halkın ve bilimin hayalgücü modern teknoloji kadar okültizmin arkaik dünyasından da etkileniyordu.



**YERELLEŐTİRİCİ**

Görsel zeka uygulamaları arttıkça hayatın farklı alanlarındaki uygulamalar da çoğalacak. Telefonlar, arabalar dâhil çevremizdeki birçok cihaz mimik ve beden hareketlerimizi analiz edip buna göre çıkarımlar yapacak. Ancak farklı kültürlerdeki farklı hareket ve mimiklerin doğru yorumlanabilmesi için geniş bir coğrafya yelpazesinde bilgi sahibi olan yerelleőtiriciler farklı yerel öğeler ile doğru analizin yapılmasını sağlayan algoritmaları yazacak.

**DRONE OPERATÖRÜ**

Kamusal alanlarda yavaş yavaş güvenlik güçlerinin halk hareketlerini daha yakından izleyebilmek için drone kullandığını görüyoruz. İlerde drone kullanımı sıradan bir iş haline geldiğinde merkezi bir yerde şehrin çeşitli alanlarındaki droneleri cadde ve sokaklar arasında dolaştıran operatörlere ihtiyaç olacak. Ta ki dronlar iyice akıllanıp kendi kendilerine rotalarını belirlemeye başlayana dek.

**ETİK EDİTÖR**

Sinema ve televizyonda giderek yapay zeka kullanımı arttıkça haberleri sunan sanal spikerler görmeye başladık bile. Canlı olarak çekilen dizilerde sanal oyuncular, belki de 7x24 yayın yapan tamamen sanal ortamda yazılmış ve yaratılmış diziler göreceğiz. Yapay zeka tarafından yazılan senaryoların kültürel bir aykırılık yapmaması için muhmel bir insan gözleyici ortaya çıkan senaryoyu anlık olarak gözleyip “uygunluğuna” onay verecek.

**GÖRSEL BÜYÜK VERİ ANALİSTİ**

Büyük veri mühendisliği yeni bir kavram değil, ancak görsel zekanın üreteceği devasa boyutlardaki verinin işlenmesi de ayrı bir uzmanlık alanı gerekiyor. Uygulama alanlarına göre 3 boyutlu tasarım, grafik işleme, örüntü-desen tanıma gibi alanlarda da uzmanlıkları olan bu analistler yeni veri tabanı yaklaşımları geliştirecek, paralelleőtirme ile kod yazacak ve sürekli akacak büyük bilginin yenir yutulur haline gelmesi için uğraşacak.

**YAPAY ZEKA HUKUK DANIŞMANI**

Teknoloji gittikçe iyileşse, işlemciler ne kadar hızlansa, depolama kapasiteleri sonsuza yaklaşırsa da bilgisayarların küçük bir sorunu var: hata yapabiliyorlar. Görsel zeka uygulamaları arttıkça muhtemelen sizi başka bir kişi olarak tanımlayacak, belki de aslında olmadığınız bir yerde varmış gibi gösterecek yapay zeka kayıtları ortaya çıkacak. O zaman tek yapabileceğiniz kendinize bir AI hukuk danışmanı tutarak yapılan hatalı çıkarıma itiraz etmek olacak.

**KAMUSAL ALAN ALGORİTMA GELİŐTİRİCİSİ**

Otonom arabaların kaçınılmaz bir kaza anında ne yapacağı - örneğin yaşlı kadına mı, yoksa okul otobüsüne mi çarpacağı - bir süredir tartışmaya açıldı bile. Görsel zeka uygulamaları çoğaldıkça özellikle kamusal alandaki uygulamalarda kullanılacak algoritmaların hukuksal, etik ve sosyal boyutlarını da değerlendirecek uzmanlara ihtiyacımız olacağı kaçınılmaz gözüküyor.

**YAPAY ZEKA PROGRAMCISI**

Yapay zeka uygulamaları ve robotlar zaman içinde klasik anlamdaki işleri ele geçirecek gibi gözükse de, bunların yazılımlarını yapacak, algoritmaları tasarlayacak, derin öğrenme senaryolarını hayata geçirecek bol sayıda programcıya ihtiyacımız var. Farklı olarak bu yazılımcılar robotik, görsel veri işleme, mekatronik gibi konularda da uzmanlaşıyor olacak.

**UZAK OPERATÖR DOKTOR**

DaVinci gibi uzaktan yönetilebilen robotlarla yapılan ameliyatlar görsel zekanın farklı uygulamaları ile daha da yaygınlaşıyor olacak. Özellikle kırsal alanlarda ilk teşhis yapay zeka ile yapılacak olsa da bir tıbbi müdahale gerektiğinde, basit operasyonları tamamen robotlara bırakacak olsak da hayati önem taşıyan ameliyatlarda en azından gözlemci olarak gerçek insan doktorlar operasyonu yönlendiriyor ve gerektiğinde insiyatifi ele alıyor olacak.

**KİŞİSEL GÜVENLİK UZMANI**

Görsel Zeka uygulamaları gittikçe artacak; ATM’lerde, bilgisayarlarda, evimize girerken, belki arabamıza binerken ya da çocuğumuzu okuldan alırken bir takım kameralar görüntümüzü alıp inceleyerek biz olup olmadığımızı karar verecek. Elbette ortalıkta bu kadar teknoloji uçuşsa da bunu delmeye çalışan kötü niyetli kişiler, kimlik hırsızları belki endüstriyel casuslar ellerini ovuşturuyor ve sistemin açıklarını bulmaya çalışacak. Sade bir vatandaş ya da dengesiz ruh haline sahip eski sevgilinizden kaçmaya çalışan bir mağdur da olsanız kişisel bir güvenlik uzmanına ihtiyacınız olabilir.

**ESTETİK UZMANI**

Eğer bir gün Black Mirror serisinde olduğu gibi distopik bir dünyaya doğru gidersek ve yüzümüz her yerdeki görsel zeka uygulamaları tarafından kaçamayacağımız şekilde tanınırsa ve tuttuğumuz Güvenlik Uzmanı da derdimize derman olmazsa bu konuda uzmanlaşmış estetik doktorlarına ihtiyacımız olacak. Görsel zekanın kullandığı algoritmaları çok iyi bilen bu uzmanlar yüzümüzdeki hatları öyle değiştirecekler ki, algoritmalar bizi artık tanıyamayacak hale gelecek ve rahat edeceğiz. Umarız buna gerek kalmaz ama kim bilir...



**Arçelik A.Ş.**